ARCHIVIO
ZOOLOGICO
ITALIANO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

REDATTORE

D.r Fr. Sav. Monticelli

Prof. ord. di Zoologia nella R. Università di Napoli

VOLUME VIII.

CON 16 TAVOLE E 22 FIGURE NEL TESTO

Rappresentante e Commissionario

FRATELLI TREVES

Librai

VIA ROMA 258

NAPOLI

NAPOLI

R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI

Cisterna dell'Olio

1916

INDICE DEL VOLUME VIII.

Art. 1. - **Diamare V.** — Contributo critico alle lesioni zooparassitarie. I. - Sulle fasi e l'interpetrazione di particolari cellule viventi libere in follicoli dello struma - Tav. 1 . pag. 1
(Pubblicato il 16 Ottobre 1914)

» 2. - **Cecchini C.** — L'apparato circolatorio della *Pheretima heterochaeta* (Michlsn). — Tav. 2. . . . . „ 7
(Pubblicato il 18 Ottobre 1914)

» 3. - **Chigi A.** — Sulla eredità dell'ernia cerebrale dei polli in correlazione ad altri caratteri. - Tav. 5 e cinque figure nel testo. . . . . „ 49
(Pubblicato il 9 Novembre 1914)

» 4. - **Marcucci E.** — Capacità rigenerativa degli arti nelle larve di Anuri e condizioni che ne determinano la perdita. - Tav. 7 e dodici figure nel testo . . . . . „ 89
(Pubblicato il 18 Marzo 1915)

» 5. - **Morgera A.** — Ricerche sulla morfologia e fisiologia della glandola cecale (Appendice digitiforme) degli *Scyllium* e sulla funzione del processo vermiforme dell'uomo e dei Mammiferi. - Tav. 8 e tre figure nel testo . . . . „ 121
(Pubblicato il 25 Marzo 1915)

» 6. - **Sabatino C.** — Sullo sviluppo dell'intestino spirale del girino di *Bufo vulgaris*. - Tav. 9-10. . . . . „ 259
(Pubblicato il 27 Marzo 1915)

» 7. — **Cognetti de Martiis L.** — Ricerche sulla struttura della *Phoenocora jucunda* Cogn. - Tav. 11-12 ed una figura nel testo . . . . . „ 189
(Pubblicato il 4 Ottobre 1915)

» 8. - **Misuri A.** — Revisione delle specie mediterranee del genere *Pisa*. - Tav. 13-14. . . . . „ 249
(Pubblicato il 5 Ottobre 1915)

» 9. - **Manfredi P.** - Contributo alla conoscenza delle razze locali dell'Alborella (*Alburnus alborella* De Fil.). - Tav. 15 ed una figura nel testo . . . . . „ 259
(Pubblicato il 24 luglio 1916)

» 10. - **Monticelli Fr. Sav.** — Descrizione del *Prostoma sebethis* Montic. - Tav. 16 . . . . . „ 401
(Pubblicato il 26 luglio 1916)

27311

Contributo critico alle lesioni zooparassitarie

I. Sulle fasi e l'interpretazione di particolari cellule viventi libere in follicoli dello struma. [1])

per

V. Diamare

(in Siena)

con la tavola 1.

Questa prima comunicazione ha per obbietto di ricondurre semplicemente nel dominio di ordinarie risultanze patologiche, un reperto a prima giunta singolare che io ho fatto nel gozzo. Molte apparenze, immagini isolate, in quanto concernono appunto elementi viventi autoctonamente, ne' follicoli della ghiandola ammalata, compiendovi un definito ciclo, avrebbero potuto generare il sospetto che si trattasse di parassiti, tanto più che, compulsando la letteratura, io credo che altri per amebe le abbia scambiate. Il reperto tuttavia oltre all'interesse negativo, come vedremo, per la quistione parassitaria, merita considerazione dal lato isto-patologico.

Le prime osservazioni da me fatte concernono un caso di struma che raccolsi, studente, nella clinica Chirurgica dell'Università di Napoli (operato dal Prof. Gallozzi) nel 1895. Trattavasi d'un cisto-adenoma (Fig. 2 e 6).

Come mostrano le microfotografie dei preparati (Fig. 1 e 2) nelle vescicole grandi e piccine si rinvengono ora più, ora meno abbondanti, cellule rotonde di varia grandezza in vario stato di cambiamento fisiologico ed evoluzione vitale. Sin da principio su due fatti io precipuamente richiamo attenzione:

[1]) Comunicazione già fatta nel Settembre di questo stesso anno al Congresso della Società italiana per il progresso delle scienze (Siena) negli Atti della quale se ne trova il sunto.

1.-Sulla loro integrità e vitalità.

2.-Sul fatto che esse giacciono nelle vescicole senza colloide ma contenenti una sostanza spesso granulosa, il cui esame attento, in armonia dei dati strutturali delle cellule, offre la chiave per spiegare il reperto stesso.

Si tratta invero di cellule libere in diverso grado di sviluppo. Le più piccole hanno un protoplasma granuloso, un nucleo piccino, molto più piccino di quelli delle cellule follicolari, rotondo e solo di rado arcuato, o ellittico; a misura che ingrandiscono, il nucleo resta immutato, il protoplasma si vacuolizza sino ad acquistare nelle grandi cellule un' apparenza nitida retiforme (Fig. 2, 4, 5). Rarissime cellule hanno due nuclei o tre e, solo in qualcuna, si rilevano addirittura apparenze mitotiche come ad es. il diastro fotografato. (Fig. 4) Hanno contorno distinto ma non una vera parete: qualche cellula può presentare una superficie a lobo ricordante le amebe (Fig. 4).

Queste cellule contengono tutte del pigmento bruno-verdastro che aumenta con l'ingrandirsi della cellula. Io non posso escludere, anzi credo probabile che la vacuolizzazione derivi da ingrassamento (formazione di gocce adipoidi). Trattandosi di pezzi già inclusi in paraffina da anni e quindi trattati con toluolo non ho potuto accertarmene con l' impiego de' metodi adatti a rivelare il grasso.

In una vescicola, sempre nella sostanza granulosa, rinvenni una massa plasmodiale polinucleata, una vera cellula gigante i cui nuclei eccentrici, spinti tutti da un lato, coincidevano esattamente per forma, grandezza e caratteri generali ai nuclei delle cellule in questione (Fig. 6).

Procurando di interpretare questi elementi sommariamente indicati [1]) io devo eliminare anzitutto il dubbio che possa trattarsi di immagini relative a sfaldamento epiteliale. Si tratta, ripeto di cellule vive, differenti strutturalmente dalle cellule epiteliali tiroidee e che nel corso della loro evoluzione si pigmentano: non siamo in presenza quindi di elementi necrotici o necrobiotici. Anzi, dirò, che si possono facilmente distinguere sotto il campo del microscopio dagli elementi epiteliali effettivamente sfaldati, anche quando stanno addossati alla parete

[1]) Per altri particolari confrontasi la spiegazione della Tavola 1.

delle vescicole in contatto diretto con l'epitelio, o, quando, isolate cellule o lembi epiteliali sono ad esse mescolati, ciò che, devo avvertire, solo in condizione eccezionalissime accade, quando cioè vicine proliferazioni adenomatose cistiche sono rotte o invase da sangue stravasato (Fig. 5).

Nessun dato giustificherebbe un eventuale interpretazione di genesi endoteliale e, vi insisto, concernono le mie osservazioni casi di tumori e ipertrofie che nulla hanno da vedere con endoteliomi.

La supposizione che si tratti di parassiti non solo non mi sembra probabile ma credo di poterla senz' altro escludere sia per l'abito delle cellule e sia anche dalla condizione di fatto a cui subito accenno, cioè dalla indagine sulla natura della sostanza granulosa in cui giacciono. Come ho dianzi avvertito questa sostanza accompagna costantemente il reperto. L'esame attento che io ho fatto, servendomi di preparati allestiti in vario modo, mi autorizza categoricamente ad affermare che la sostanza consta di globuli rossi in vario grado di alterazione e disfacimento. Le cellule dunque fanno parte di infarto emorragico intravescicolare. Certamente non offrono queste cellule gli ordinarii caratteri dei leucociti, non le apparenze che io stesso ho rilevato qua e là in emorragie tiroidee in altri casi. Tuttavia queste cellule sono affatto identiche per struttura e fasi a quelle che si trovano nell'induramento bruno del polmone, come dalle microfotografie de' preparati che presento (Fig. 7). Per conseguenza crederei di interpretarle appunto in relazione dell'infarto emorragico, ossia come i fagociti identici a quelli che concorrono nelle vescicole del polmone al riassorbimento dell' infarto ed essudato e che tutti gli autori concordemente riconoscono differire dagli ordinarii leucociti per particolare atteggiamento.

Identiche cellule ho ritrovate in altri casi di lesione tiroidee (adenomi cistici, adeno-sarcomi, ipertrofia semplice) favoritimi in esame dal distinto collega Biondi, direttore della Clinica Chirurgica — ed a cui rendo perciò grazie — e sempre quando esisteva emorragia intravescicolare (Fig. 3). Così noi vedremo nelle vescicole tiroidee realizzarsi, insieme a condizioni anatomiche, anche anatomo-patologiche non dissimili da quelle

che si constatano nelle loro prossime parenti, le vescicole pulmonari.

Non è improbabile che osservazioni analoghe alle mie siano, di sfuggita, passate sotto l'attenzione di altri autori. Così ad es. io posso sospettare che le cellule rotonde trovate da Völfler [1]) nelle vescicole ghiandolari, interpretate come cellule embrionali da più d'un ricercatore secondo tutta una moda invalsa in istopatologia con non lontane ripercussioni anche nel campo dell' istologia normale e quindi dell' embriologia, (circa una specie di " ballo con o senza maschera „ eseguito dagli elementi del corpo, sia pur che in ultimo spariscano), siano nient'altro che i fagociti da me esaminati. Quasi certamente le cellule indicate da Tansini [2]) nel gozzo congenito, nella massa granulosa, come leucociti ordinarii insieme ad elementi epiteliali sfaldati, corrispondono ad essi, e la massa a cui egli allude deve essere stata sangue o *reliquat* della sua dissoluzione. E può anche sospettarsi che, quando Merkens [3]) secondo Bergmann e Mikulicz [4]), parla di vescicole con liquido cistico, non purulento, contenente bacilli e persino delle amebe possa,come altri, aver avuto presente simili immagini.

Esprimo sentiti ringraziamenti al Prof. A. Cerruti della Stazione Zoologica di Napoli perchè alla sua perizia e cortesia io devo le numerose microfotografie che mi permisero d'illustrare questi reperti al Congresso della Società italiana per il progresso delle scienze (Siena, Settembre 1913) e di cui alcune sono qui allegate riprodotte nella tavola.

Dal laboratorio di Anatomia comparata e Zoologia della R. Università di Siena — 13 Settembre 1913.

---

[1]) Völfler, .,. — Ueber die Entwickelung und den Bau des Kropfes: *Archiv fur Volinische Chirurgie, 29 Bd. 1 Heft. 1883.*

[2]) Tansini, I.—Contribuzione allo studio del gozzo congenito: *Gazzetta Medica Ital. 1888.*

[3]) Merkens, ...—Frei Vereingung der Chirurgen: *Berlin, 1898.*

[4]) Bergmann, E. - Mikulicz, J. — Handbuch der Praktischen Chirurgie: *Stuttgart, Edit. Enke*, 1902 (Vedi trad. italiana ediz. preced.).

Spiegazione della Tavola 1

Tutte le figure, tranne la figura 3, concernono il caso della clinica Chirurgica di Napoli.

Fig. 1. — Follicolo dell'adenoma cistico della tiroide con numerose cellule libere di varia grandezza ed in differente grado di pigmentazione, in infarto di data recente (come dallo stato di conservazione dei globuli rossi).

" 2. — Idem con infarto di data più antica con le cellule libere ad evidente struttura alveolare del protoplasma, nella massa del sangue già ridotta a granulazioni.

" 3. — Follicolo di altro adenoma favoritomi dal Prof. Domenico Biondi (Clinica Chirurgica di Siena) con le cellule scaglionate sul corso d'una striscia di sostanza assomigliante ad un coagulo fibrinoso ma che è certamente un *reliquat* della trasformazione del coagulo sanguigno.

" 4. — Le cellule libere vedute a forte ingrandimento (Zeiss Immers. Omog. $^1/_{12}$, Oc. Comp. 4): nella cellula del centro un'apparenza di diastro: struttura alveolare distinta.

" 5. — Cellule molto grandi nell'infarto d'un piccolo follicolo: i punti nodali della struttura alveolare contengono più abbondante pigmento.

" 6. — Cellula gigante polinucleata con nuclei eccentrici in follicolo con stravaso di data recente.

" 7. — Sezione di un pulmone (pulmonite crupale) che mostra l'identità delle cellule dell'induramento bruno con quelle dell'infarto delle vescicole tiroidee.

Ricevuto il 14 gennaio 1914. Finito di stampare il 16 Ottobre 1914

L'apparato circolatorio della *Pheretima heterochaeta* (Mchlsn)

Ricerche

di

Clelia Cecchini

con la tavola 2

La *Pheretima heterochaeta* (Mchlsn) è un lombrico appartenente alla famiglia *Megascolicidae*, sottofamiglia *Megascolicinae*, il quale è probabilmente originario delle Indie orientali, ma si è diffuso molto, per opera dell'uomo, anche in Europa, dove però si trova solo nei giardini. Essendosi rinvenuta questa specie anche in Firenze, ho creduto utile studiarne l'apparato circolatorio, poco conosciuto nei lombrichi esotici, perchè non è possibile esaminarlo su materiale conservato in alcool. Ho pure osservata la distribuzione del cloragogo, e quella delle valvole nell'interno dei vasi.

Non mi sono trattenuta a segnalare gli accenni, estremamente frammentari, relativi alla distribuzione dei vasi nelle *Pheretima*, i quali si trovano disseminati nelle descrizioni sistematiche delle tante specie di questo genere; e nemmeno mi sono estesa in raffronti con quanto si conosce sull'apparato circolatorio di altri lombrichi, il mio scopo essendo stato quello di fornire un materiale possibilmente preciso per servire a raffronti futuri.

In appendice ho aggiunto una descrizione completa (che ancora manca) dei caratteri zoologico-anatomici della nostra *Pheretima*, ciò anche allo scopo di poter ben riconoscere di che specie si tratta, poichè nelle sinonimie della *Ph. heterochaeta* e specie affini è nata molta confusione.

Rivolgo qui i miei ringraziamenti al prof. Rosa per l'aiuto prestatomi in queste ricerche, e al dott. Baldasseroni che mi fornì per due anni il materiale occorrente.

Distribuzione dei vasi

Schema generale

Descriverò prima i vasi longitudinali, comprendendo sotto questo nome i vasi che scorrono secondo l'asse del corpo per tutta o parte della sua lunghezza, e quindi i vasi trasversali che partono da quelli longitudinali.

I vasi longitudinali sono rappresentati dal vaso dorsale, dal ventrale, dal sotto-nerveo e dai vasi nervei-laterali, dal sopra-intestinale e dal sotto-intestinale; a questi aggiungo poi i vasi intestino-tegumentari, benchè sia dubbio se essi, morfologicamente, debbano considerarsi come veri vasi longitudinali.

I principali vasi trasversali sono: i cuori pulsanti, i cuori non pulsanti, i vasi dorso-intestinali, i dorso-parietali, i ventro-intestinali, i ventro-parietali, i nerveo-parietali, e i vasi laterali che partono dai vasi intestino-tegumentari.

Non nomino qui alcuni vasi trasversali minori, di cui parlerò insieme coi vasi longitudinali o trasversali da cui prendono origine.

Nella *Pheretima heterochaeta*, mancando lo strato peritoneale nella lamina del tiflosolis, mancano i vasi dorso-tiflosolari.

Vasi longitudinali

Il vaso dorsale comincia al 2° segmento, un po' dinanzi al cingolo esofageo con un primo tratto molto sottile e rettilineo; al 6° segmento forma un'ansa la cui convessità è generalmente rivolta indietro.

Fino a tutto il 10° segmento il suo lume cresce lentamente, e il corso del vaso si mantiene uniforme; solo è assai tortuoso sopra lo stomaco e il ventriglio.

Nei segmenti posteriori al 10° prende l'aspetto moniliforme, con ristringimenti ben visibili in corrispondenza ad ogni dissepimento; il lume è ampio, le pareti sono robuste, il decorso del vaso è serpeggiante.

Nei segmenti 14 e 15 i cui dissepimenti sono molto ravvicinati, forma un'ansa bene accentuata.

Dietro la regione dei cuori la parete del vaso dorsale si fa più muscolosa, e il corso si presenta rettilineo perchè i vasi dorso-intestinali lo tengono addossato al tubo digerente. Il tratto che è dietro i ciechi ha lume meno ampio, ma le pareti si conservano robuste tanto da superare quelle degli altri vasi longitudinali. Il ravvicinamento del vaso dorsale alla parete dell' intestino si fa sempre maggiore in questa regione e in quella posteriore; con gradazione il vaso si assottiglia fino a ridursi, nel suo ultimo tratto, con lume circa eguale a quello della parte anteriore.

Dal vaso dorsale partono i seguenti vasi: in ciascuno dei segmenti 5-6-7-9-10 un paio di cuori non pulsanti, e a partire dal 16° segmento fino all'estremità posteriore tre paia di vasi laterali in ciascun segmento, e cioè due paia di vasi dorso intestinali e un paio di vasi dorso parietali.

Osservando il vaso dorsale nella regione dell'intestino vero e proprio si nota che, per essere il paio di vasi dorso parietali aderente al dissepimento posteriore di ogni segmento, la porzione del vaso dorsale contenuta in ciascun anello rimane divisa, dalle tre paia di vasi laterali, in tre parti press' a poco eguali.

Il vaso ventrale ha origine con tre rami, ciascuno dei quali è anteriormente biforcato: il ramo mediano segue con le sue biforcazioni il primo tratto della catena gangliare, e giunge con le estremità anteriori al 2° segmento: i due rami laterali hanno biforcazioni meno ampie, sono aderenti alla parete del corpo, e giungono in avanti fra il 2° e il 3° segmento. L' unione dei tre rami principali per formare il vaso ventrale avviene alla fine del 3° o nel 4° segmento.

In tutta la sua lunghezza ha percorso uniforme, con ristringimenti assai visibili in corrispondenza ad ogni dissepimento, ma relativamente molto minori di quelli che presenta il vaso dorsale.

Il diametro di questo vaso non ha variazioni notevoli: cresce gradatamente dall'origine fino alla regione dei cuori, e qui raggiunge il massimo sviluppo. Dietro i cuori diminuisce assai lentamente, tanto che nei segmenti che seguono il 30° il diametro del vaso ventrale è circa eguale a quello del dorsale.

La parete è notevolmente più sottile che nel vaso dorsale e non è contrattile.

In tutta la sua lunghezza, eccettuati i segm. 11-12-13, questo vaso presenta un paio di vasi laterali per ciascun segmento, che saranno poi descritti tra i vasi trasversali col nome di ventro parietali.

Il vaso sotto-nerveo ha origine con numerosi piccoli rami che giungono fino al 1° o al 2° anello.

Ha corso rettilineo, seguendo l'asse del corpo al di sotto della catena gangliare.

Anche attraverso la pelle si mostra ben diverso dal vaso ventrale, sia per il diametro che è molto minore, sia perchè manca delle sinuosità che si riscontrano in quel vaso, presentando solo minutissime curve ai lati della direzione principale.

Ha parete molto più sottile di quella del vaso ventrale, ed è molto aderente alla parete del corpo: caratteri questi che, più o meno accentuati, si verificano in tutta la sua lunghezza.

Fra un anello e l'altro ha dei ristringimenti notevoli, e i vasi laterali di ogni segmento partono generalmente dal tratto più sottile del vaso.

Esso si nota già differenziato nel 4° segmento, e nel primo tratto, fino a tutta la regione dei cuori, ha corso assai irregolare. Ciò è in parte dovuto alla presenza di brusche dilatazioni nel suo diametro, come quelle da me osservate nel 6° segmento e in corrispondenza ai cuori pulsanti, e in parte al suo modo di connessione coi vasi laterali che appaiono piuttosto biforcazioni del vaso longitudinale.

Dietro i cuori pulsanti, e sopra tutto dal 40° anello fino all'estremità posteriore, il vaso sotto-nerveo si assottiglia, aderendo sempre più alla parete del corpo, in modo da mostrare libera la sola faccia dorsale.

I vasi laterali che partono dal sotto-nerveo sono rappresentati da un paio di vasi nerveo-parietali in ogni segmento,

I vasi nervei-laterali, che hanno l'ufficio di nutrire la catena gangliare e i nervi, sono difficilmente visibili in seguito alla loro sottigliezza e all'irregolarità del loro andamento. Si distendono sulla faccia ventrale della catena gangliare e hanno direzione generale longitudinale, ma qua e là interrotta e irregolare, con rami sottili che, disposti in tutti i sensi, anastomizzano i due tronchi principali.

Il diametro di questi vasi è molto minore di quello del vaso sotto nerveo, e perciò facilmente sfuggono all' osservazione.

Da ogni vaso nerveo-laterale si stacca un sottile vaso trasverso che scorre lungo ciascun nervo, affondandosi poi con esso nella parete del corpo; il minore diametro fa distinguere questi vasi trasversali dai vasi nerveo-parietali.

I vasi intestino-tegumentari cominciano ad essere distinti nella parte posteriore del 13° segmento, dietro l'ultimo paio di cuori; da questo punto scorrono in avanti ai lati del vaso ventrale, fra l'intestino e i cuori, dapprima con ampiezza crescente, poi lentamente assottigliandosi e biforcandosi nel 5° e 6° segmento, e giungono con le estremità anteriori fino ai primi segmenti del corpo.

Alla loro estremità posteriore, dietro il 13° segmento, i due vasi proseguono per breve tratto aderenti alla parete ventrale dell'esofago; si avvicinano gradatamente, e in alcuni esemplari è possibile constatare che essi si uniscono fra loro, in prossimità della parte posteriore del 15° segmento, e che il vaso sotto-intestinale rappresenta la continuazione del vaso risultante. In altri esemplari questo non si può osservare.

In tal modo i vasi intestino-tegumentari comprendono, nel loro percorso, tutta la regione dell'apparato digerente che precede l'intestino propriamente detto.

Dal 13° segmento andando in avanti, fino all'estremità posteriore del ventriglio, i due vasi intestino-tegumentari si mostrano liberi nella cavità del corpo in corrispondenza ad ogni segmento, ma nell'attraversare i dissepimenti aderiscono alla parete dell'esofago, e comunicano coi suoi seni sanguigni.

Il diametro di questi vasi, piccolo all' indietro, aumenta sensibilmente in avanti: al 12° segmento è di poco inferiore a quello del vaso ventrale, e lo supera notevolmente presso la

metà posteriore del ventriglio, regione nella quale i vasi intestino-tegumentari raggiungono il massimo sviluppo. La loro parete è, in questo tratto, e del resto in tutta la lunghezza, sottile come quella del vaso ventrale, ma può presentarsi ancora più tenue.

Nella metà posteriore del 10° segmento ogni vaso manda un ramo laterale più sottile, che termina alla capsula seminale corrispondente. Ma in un esemplare questo ramo faceva invece capo alla parete del cuore non pulsante che unisce il vaso dorsale col ventrale.

Nella regione che corrisponde alla metà anteriore del ventriglio i vasi intestino-tegumentari si assottigliano bruscamente e così proseguono fino alla faccia posteriore del dissepimento 6-7, aderente alla quale è un breve ramo trasverso che, dal lato ventrale, anastomizza i due vasi longitudinali, e si prosegue poi, a destra e a sinistra, in un ramo libero di cui parlerò trattando dei vasi trasversali.

Attraversato il dissepimento 6-7 ciascun vaso intestino-tegumentario si divide in due vasi paralleli, dei quali il più sviluppato è quello che scorre più vicino alla linea mediana ventrale.

Sulla faccia posteriore del dissepimento 5-6, oppure nella parte mediana del 6° segmento, vi è poi un sottile ramo trasversale, analogo a quello trovato presso il dissepimento 6-7, il quale anastomizza i due tronchi più interni di ciascuno dei vasi intestino-tegumentari, ognuno dei quali, quasi al medesimo livello, è unito ancora col vaso più esterno della stessa parte, mediante un altro ramo trasversale che continua da ciascun lato in un ramo libero simile a quello citato per il dissepimento 6-7.

Attraversato il dissepimento 5-6 il ramo più esterno di ogni parte si sposta lateralmente e dorsalmente; i quattro rami danno in avanti numerosi vasellini, parte dei quali si perdono nella parete del corpo, parte nel tessuto ghiandolare che avvolge la faringe.

I due vasi più ventrali hanno ramificazioni che giungono fino al 1° segmento; gli altri due terminano presso il 2° o 3° segmento.

Durante il percorso dei vasi intestino-tegumentari parte da ciascuno di essi, diretto verso la regione dorsale del corpo, un ramo laterale per ogni segmento.

Ho avuto già occasione di accennare a questi vasi laterali: essi si trovano nei segmenti 5-6-7-9-10-11-12-13. Speciale importanza hanno quelli dei tre ultimi segmenti, sia per lo sviluppo notevole, sia per la comunicazione che stabiliscono tra i vasi intestino-tegumentari e il vaso sotto-nerveo.

Il vaso sopra-intestinale emerge nella parte anteriore dell'11° segmento, a piccola distanza dal ventriglio, con estremità anteriore arrotondata e diametro piccolo rispetto a quello che il vaso stesso ha posteriormente. E' visibile all'esterno per un tratto limitato alla regione dell'esofago compresa nei segmenti 11-12-13, dove esso scorre sulla faccia dorsale, al di sotto del vaso dorsale, con la parete così aderente a quello del tubo esofageo che non è possibile separarle.

In ciascuno dei segmenti 11-12-13 partono dal vaso sopra-intestinale un paio di cuori pulsanti, e un gran numero di vasi trasversali aderenti alla parete dell'esofago, che determinano la vascolarizzazione così ricca della regione esofagea.

Da principio il vaso è assai affondato nella parete dell'esofago: ma verso la parte posteriore dell' 11° segmento e nei segmenti 12 e 13 si mostra sollevato, e solo aderente ad essa con la sua faccia inferiore.

Il diametro, piccolo in avanti, cresce poi rapidamente e si fa molto ampio nei segmenti 12 e 13, tanto da eguagliare e in certi punti superare quello che il vaso dorsale ha nella stessa regione. Infatti, contrariamente a ciò che si nota nel vaso dorsale e, in minor grado, nel ventrale e nel sotto-nerveo, il vaso sopra - intestinale non ha ristringimenti notevoli in corrispondenza ad ogni dissepimento, così che in questo punto il suo diametro è maggiore di quello del vaso dorsale. La differenza si accentua paragonando il lume dei due vasi, in seguito allo spessore della parete che è, nel sopra-intestinale, molto più piccolo.

La parete di questo tratto esternamente visibile del vaso sopra-intestinale è assai più sottile di quella del ventrale, esclusa la regione compresa nell'11° segmento, in cui ha spessore maggiore degli altri vasi longitudinali dello stesso segmento, eccettuato il dorsale.

Non esiste nessuna comunicazione evidente col vaso dorsale: non nella parte anteriore, nè in prossimità dei segmenti

11-12-13 in corrispondenza ai quali il vaso dorsale è completamente libero rispetto alla parete dell'esofago.

Al 14° e 15° segmento il vaso sopra-intestinale diminuisce di diametro, si infossa nella parete dell'esofago ed è meno visibile all'esterno; dietro il 15° segmento si addentra completamente nella parete dell'intestino. In questa regione si presenta sotto forma di una cavità tappezzata da una tunica, da ciascun lato della quale se ne riscontra generalmente una, con meno frequenza più altre, di diametro assai minore.

Tutte le sezioni mostrano, di solito, questa cavità vuota di sangue; in due soli casi l'ho trovata piena, e cioè in prossimità dei segmenti 17-18 in un esemplare, e un poco dinanzi ai ciechi in un altro.

Il passaggio della prima parte del vaso sopra-intestinale e che corrisponde all'esofago, alla seconda parte in cúi il vaso è completamente infossato nella parete dell' intestino, non è evidente. Presso i segmenti 15-16 non ho trovato più alcuna traccia di questo vaso nelle sezioni; probabilmente, come si accenna fino dal 14° segmento, si passa con gradazione dalla prima alla seconda parte, in cui il vaso sopra-intestinale va perdendo della sua individualità.

Evidentemente il primo tratto aveva l'ufficio di raccogliere il sangue dalla parete dell'esofago, per condurlo, mediante i cuori pulsanti, al vaso ventrale; così nella regione dei cuori pulsanti questo vaso ha il massimo sviluppo, e riceve in ogni segmento i molti vasi trasversali che scorrono aderenti alla parete dell'esofago e che comunicano coi villi, così numerosi da occupare quasi tutto il lume del tubo esofageo.

Dove questa funzione non viene più compiuta, cioè dietro i cuori pulsanti, il vaso sopra-intestinale va riducendosi lentamente; la riduzione è massima lungo l'intestino vero e proprio, la cui rete comunica col vaso dorsale mediante i vasi dorso-intestinali.

Perciò la cavità che è sempre visibile per tutta la lunghezza dell' intestino rappresenta un residuo del vaso sopra-intestinale, ed ha fisiologicamente minore importanza.

Il vaso sotto-intestinale occupa la regione mediana ventrale dell'intestino propriamente detto e ha principio al 16° segmento.

Per la sua sottigliezza, per la posizione che occupa, in un'infossatura che l'intestino presenta lungo la linea mediana ventrale, e per la parete molto aderente a quella dell'intestino esso è il meno evidente dei vasi longitudinali, poco visibile nelle dissezioni, quasi impossibile a riscontrare con sicurezza nelle sezioni.

La sua presenza fino dall' inizio dell' intestino, mentre i vasi intestino-tegumentari si estendono lungo l'esofago, unendosi fra loro all' estremità posteriore e talora mostrando di riattaccarsi al vaso sotto-intestinale, fa ritenere che questo sia la loro naturale continuazione, e che abbia così l'ufficio di ricondurre all'intestino parte del sangue che il vaso sopra-intestinale aveva, mediante i cuori, versato nel vaso ventrale.

Il diametro è molto ristretto, la parete è molto sottile in tutta la lunghezza del vaso sotto-intestinale; dietro i ciechi questo occupa una posizione profonda nella parete dell'intestino, ed è solo visibile sulla sua faccia interna dove si scorge facilmente fino all'estremità posteriore del tiflosolis.

In alcuni esemplari si nota nella regione dei cuori pulsanti, e specialmente in prossimità dei segmenti 12-13, un vaso sottilissimo a corso interrotto, aderente alla parete dell'esofago, che si mostra come prolungamento mediano del vaso sotto-intestinale. Ma la difficoltà di riscontrarlo, e la mancanza di continuità, fanno pensare che si tratti solo di lacune della parete dell'esofago, senza alcun rapporto col vaso sotto-intestinale.

Vasi trasversali

I cuori pulsanti sono quelli che uniscono direttamente il vaso sopra intestinale col vaso ventrale.

Sono tre paia, ciascuno dinanzi al dissepimento posteriore dei segmenti 11. 12. 13.

Circondano come un largo anello l'esofago, facendo capo, con una parte esternamente arrotondata, al vaso sopra intestinale, e mediante un tratto abbastanza assottigliato al vaso ventrale. Hanno parete robusta; manca in essi l'aspetto moniliforme dei cuori dei lombricidi; però mostrano alcuni ristringimenti assai visibili.

Le tre paia hanno eguale aspetto; ma il paio posteriore è ordinariamente il più sviluppato.

In un esemplare, oltre le paia di cuori ordinari, ne ho trovato un altro nel 14° segmento; ma la presenza di quattro paia di cuori è eccezionale.

In un esemplare giovane ho notato che, dalla parte di ogni cuore rivolta verso l'esofago, e nel tratto mediano del cuore stesso, si staccava un diverticolo assai bene sviluppato, la cui parete era molto più sottile di quella del cuore: esso si dirigeva in basso, terminando nella parete dell'esofago, e stabiliva così la comunicazione del cuore con la rete intestinale. Non ho però mai trovato alcun diverticolo nei cuori di individui adulti.

Interessante è il modo di unione del vaso ventrale coi cuori. La parte ventrale di questi si assottiglia gradatamente, ma presso la linea mediana ventrale torna a dilatarsi per breve tratto: i cuori di ogni paio si fondono tra loro al disotto del vaso ventrale, e formano una cavità assai ampia che aderisce con la faccia dorsale alla parete inferiore del vaso ventrale: dopo brevissimo percorso all'indietro essa finisce per costituire, col vaso ventrale, un'unica cavità molto ampia, a sezione irregolare, con diametro trasverso molto maggiore di quello verticale.

I cuori non pulsanti sono quelli che, normalmente, dovrebbero collegare da ambo i lati il vaso dorsale con quello ventrale; ma in questa specie essi presentano una grande variabilità.

Essi si trovano nella regione che sta dinanzi ai cuori pulsanti, un paio per segmento, dal 5° fino all'11° inclusivi, eccettuati i segmenti 8 e 9 in corrispondenza al ventriglio, che ne hanno insieme un solo paio.

Sono in generale dissimmetrici, non formando entrambi anse complete, ed hanno rapporti o col vaso ventrale, o coi vasi intestino tegumentari.

Le prime due paia sono dinanzi alla faccia anteriore dei dissepimenti 5-6 e 6-7: ciascun vaso manda sottili rami alle masse dei plectonefridi che sono unite alla faccia anteriore di tali dissepimenti.

Nel caso più comune questi cuori comunicano col vaso ventrale mediante il solo ramo destro, raramente col sinistro; il ramo non continuo si suddivide nelle masse dei nefridi. Non

ho mai riscontrata l'unione delle due metà dello stesso cuore col vaso ventrale.

Quando la comunicazione tra il vaso dorsale e quello ventrale esiste, essa avviene per il fondersi dei cuori coll'inizio dei vasi ventro parietali del medesimo segmento.

Il terzo paio di cuori non pulsanti è dinanzi al dissepimento 7-8. Sono, nel primo tratto, assai sviluppati, poi si assottigliano; per solito un solo ramo si fonde col vaso ventroparietale della stessa regione, mentre l'altro dà origine a diversi vasi secondari, alcuni dei quali comunicano coi sottili vasi longitudinali che scorrono sulla parete del ventriglio, mentre altri terminano sulla parete dello stomaco.

In alcuni esemplari però ambedue le metà di questo paio di cuori sono brevi, si fissano alla parete dorsale dello stomaco, senza presentare alcuna comunicazione coi vasi ventroparietali.

Generalmente uno solo di essi o ambedue comunicano con le sottili diramazioni dei vasi laterali dei vasi intestinotegumentari del 7° segmento; rapporto questo che, in alcuni esemplari, ho riscontrato anche per i cuori del 5° e 6° segmento, ma che è difficile verificare per la grande abbondanza di vasi sanguigni che si trovano nella regione anteriore del corpo.

Un quarto paio di cuori non pulsanti si fissa sulla faccia dorsale del ventriglio, e si vede dinanzi al dissepimento incompleto dell'intersegmento 9-10, quando esso esiste. Questi vasi sono quasi sempre più brevi, nella loro parte libera, di quelli finora descritti, ma a volte possono presentare una considerevole lunghezza; le loro suddivisioni determinano la rete sanguigna della metà anteriore del ventriglio.

L'ultimo paio di cuori non pulsanti è dinanzi al dissepimento 10-11. Uno dei vasi è breve, di piccolo diametro; si fissa sulla parete del ventriglio dando origine ai tronchi secondari che scorrono longitudinalmente sulla metà posteriore del ventriglio stesso. Talvolta però esso non è evidente, perdendosi, molto sottile, lungo il dissepimento posteriore del 10° segmento, e allora la rete sanguigna della parete del ventriglio è solo dovuta ai vasi laterali che partono dai vasi intestino-tegumentari, le cui suddivisioni, che ordinariamente occupano la faccia ventrale del ventriglio, si estendono pure in questo caso sulla faccia dorsale.

Questo vaso incompleto, che con le sue diramazioni mostra di comunicare anche coi vasi laterali che partono dai vasi intestino-tegumentari del 10° segmento, corrisponde generalmente alla metà destra dell'ultimo paio di cuori non pulsanti, ma può essere anche la metà sinistra; l'altra metà serve di collegamento fra il vaso dorsale e il vaso ventrale, e può avere uno sviluppo notevole, talora di poco inferiore ai cuori pulsanti.

Nonostante le grandi variazioni è certa l'asimmetria anche del paio di cuori ora descritti, dovuta alla diversità di sviluppo e di terminazione delle due metà del cuore stesso.

In un esemplare che aveva completo, nel 10° segmento, il cuore sinistro, ho trovato dietro a questo un vaso sopra numerario che univa pure il vaso dorsale col ventrale, e mandava esternamente un ramo secondario a circondare la capsula seminale.

I vasi dorso-intestinali, che fanno comunicare il vaso dorsale con la rete sanguigna dell'intestino, si trovano nella regione intestinale, in numero di due paia per ogni segmento a partire dal 16°.

Tuttavia anche nei segmenti 14 e 15, che corrispondono ai due ultimi dell'esofago, si riscontrano vasi omologhi ad essi, i quali però mostrano una grande variabilità sia per la distribuzione, sia per l'aspetto.

Nel caso più comune il vaso dorsale manda in ciascuno di questi segmenti un vaso verticale impari che occupa la parte mediana dorsale del segmento; si stacca dalla parete ventrale del vaso dorsale e si fissa alla parete dell'esofago: nel punto di inserzione si riuniscono branche sottilissime della rete sanguigna esofagea.

Le variazioni sono date dalla presenza di due vasi impari nell'uno o nell'altro segmento, o di un paio di vasi, pari, nel 15°.

In un esemplare il vaso del 14° segmento, impari nel suo primo tratto, si divideva in due molto sottili che si fissavano sulla parete dell'intestino in due punti molto vicini alla linea mediana dorsale; probabilmente era di simile natura, ma con una suddivisione più profonda, il vaso pari che ho riscontrato in un individuo al 15° segmento.

Benchè la sottigliezza dei vasi descritti non permetta sempre di giudicare se si tratti di un vaso impari o di un paio di vasi pari, pure è evidente la differenza fra questi e i vasi che si trovano lungo l'intestino.

Quanto ai vasi che connettono il vaso dorsale coll'intestino propriamente detto, essi partono dal vaso dorsale in corrispondenza ai lati della sua faccia inferiore, e si inseriscono nella parete intestinale a breve distanza dalla linea mediana dorsale. Hanno parete relativamente assai sviluppata, e lume piccolo. Il loro tratto libero è breve, tanto più quanto più si va verso la parete posteriore del corpo; già verso il 27° segmento esso è molto ridotto.

In generale, delle due paia di vasi dorso-intestinali che sono in ogni segmento, quello anteriore ha la parte libera più allungata, e la sezione del vaso dorsale corrispondente al suo sbocco in questo vaso è assai minore che per l'altro paio di vasi.

È facile seguire il corso dei vasi dorso-intestinali lungo la parete dell'intestino: si vedono scorrere, aderenti a questa fino a raggiungere la faccia ventrale; essi forniscono il sangue ai vasi che in ogni segmento, si trovano nella parete stessa.

Anche i ciechi intestinali del 25-27° segmento presentano una ricca vascolarizzazione per le numerose ramificazioni prodotte dalla parte dei vasi dorso-intestinali che si è addentrata nella loro parete.

Dietro i ciechi, e più specialmente presso i segmenti 40-50, il tratto dei vasi dorso-intestinali che scorre aderente alla parete dell'intestino è molto più visibile sulla faccia interna che all'esterno. Poi questo tratto non scorre lungo l'intestino parallelamente agl'intersegmenti, come si osservava dinanzi a questa regione, ma si dirige obliquamente verso l'indietro, dalla parte dorsale a quella ventrale, attraversando completamente il segmento posteriore a quello in cui ha avuto origine il vaso dorso intestinale, e facendo capo al vaso sotto-intestinale in corrispondenza al segmento seguente. Tale disposizione prosegue fino al termine del tiflosolis, e cioè in vicinanza del 60° o 70° segmento.

Dietro a questa regione è solo visibile dall'esterno il tratto libero di ogni vaso dorso-intestinale; la parte che scorre aderente alla parete dell'intestino prende di nuovo la direzione

OGICAL L

che aveva nei segmenti anteriori al 10°, ma è sottilissima e molto affondata nella parete intestinale.

In un solo caso ho notato, in corrispondenza al paio anteriore di vasi dorso-intestinali del 17° segmento, un vaso sottile che, partendo dal vaso dorso-intestinale destro in un punto molto vicino al suo sbocco nel vaso dorsale, si inseriva nella parete dell'intestino presso la linea mediana dorsale. Mancava a sinistra il vaso simmetrico a questo.

Non so se tale vaso accessorio rappresenti un ramo destinato a nutrire la parete del vaso dorso-intestinale, e in questo caso avrei dovuto riscontrarlo anche in altre sezioni, o se stia a rappresentare un caso eccezionale nel quale il vaso dorso-intestinale destro si unisce alla parete dell'intestino con due rami, l'uno più interno l'altro più esterno rispetto alla linea mediana dorsale.

I vasi dorso-parietali sono quelli che partono dal vaso dorsale, diretti verso la parete del corpo, e che hanno l'ufficio di stabilire la comunicazione del vaso dorsale col vaso sotto-nerveo.

Sono in numero di un paio per segmento, a cominciare dal 16° per tutta la lunghezza dell'intestino. Hanno diametro minore e parete più sottile dei vasi dorso-intestinali.

Il loro studio è assai difficile nelle sezioni, poichè, in seguito alla loro sottigliezza, è impossibile averli interi e si devono osservare in frammenti, spesso poco chiari.

Nelle dissezioni poi è cosa assai complicata avere un'idea esatta del modo di anastomizzarsi delle varie branche, per il gran numero di vasi trasversali che occupano la metà posteriore di ogni segmento.

I vasi dorso-parietali partono dal dorsale presso il dissepimento posteriore del relativo segmento. Ciascuno di essi rimane, per il primo tratto, aderente alla faccia anteriore di ogni dissepimento, poi, sempre conservando la sua aderenza col dissepimento, si dirige verso la parete del corpo e vi si fissa, in vicinanza della linea mediana dorsale.

Scorre così, parallelamente ad ogni intersegmento, diretto verso la regione ventrale, seguendo il corso dei nefridi; in seguito aderisce di più alla parete del corpo.

Questa parte del vaso dorso-parietale che è diretta ventralmente, costituisce la branca dorso sotto-nervea, destinata ad anastomizzarsi e continuarsi col vaso nerveo-parietale dello stesso segmento.

Però in alcuni esemplari adulti, nei quali i vasi dorso-parietali si possono meglio studiare, è distintamente visibile, in corrispondenza al loro primo tratto, prima cioè che si fissino alla parete del corpo, una branca secondaria, la tegumentaria propriamente detta, che segue la faccia anteriore del dissepimento, aderisce quindi alla parete del corpo, e si dirige dorsalmente dando origine a varie diramazioni.

I vasi dorso-parietali determinano in ogni segmento, insieme coi nerveo-parietali coi quali si fondono, un anello chiuso che unisce il vaso dorsale al vaso sotto-nerveo, analogamente a come si riscontra nei lombricidi. Ma si ha qui un grado di complicazione maggiore per la relazione che i vasi dorso-parietali mostrano di avere con altri vasi trasversali. Infatti in alcuni casi sembra evidente l'inserzione, in codesto anello, del paio di vasi ventro-parietali.

Più ventralmente rispetto al punto che sembra di unione tra i vasi dorso-parietali e i vasi ventro-parietali, ma in alcuni casi un poco più dorsalmente ad esso, si stacca dal vaso continuo determinato dall'anastomizzarsi dei vasi dorso e nerveo-parietale un ramo sottile e breve, aderente alla faccia anteriore del dissepimento, che si scinde in seguito in due rami. Questi, liberi per piccolo tratto, si dirigono l'uno più dorsalmente, l'altro più ventralmente.

Tali vasi, che non hanno riscontro nei lombricidi nostrali, sono estremamente sottili; è impossibile quindi seguirne il corso nelle dissezioni. Nelle sezioni si vede che la branca dorsale finisce per inserirsi sull' intestino presso alla linea mediana dorsale. In un preparato era visibile un sottile ramo trasverso che univa l'ultima parte del vaso descritto con la parete del vaso dorsale. Il ramo ventrale sembra pure, nelle dissezioni, fissarsi alla parete intestinale; non ho mai potuto scorgerlo nelle sezioni.

É notevole quindi l'importanza dei vasi dorso-parietali che determinano, coi nerveo-parietali, un anello chiuso in rapporto coi principali vasi longitudinali della regione dell' intestino, e dal quale partono rami secondari ai quali è dovuta la rete va-

scolare della parete del corpo. Alcuni di questi rami si dirigono in avanti e terminano nel segmento che contiene i vasi dorso-parietali da cui essi hanno preso origine, altri attraversano il dissepimento per distribuirsi nel segmento posteriore.

I vasi ventro-intestinali sono quelli che il vaso ventrale manda alla parete dell'intestino in ogni segmento, dietro la regione dei cuori.

Sono vasi impari, sottili, difficili a vedersi; non ho quindi potuto determinare con sicurezza il loro numero in ciascun anello.

Partono dalla faccia superiore del vaso ventrale e si dirigono in alto verticalmente, per fissarsi nella parete mediana ventrale dell'intestino, facendo così comunicare il vaso ventrale colla rete intestinale.

I vasi ventro-parietali sono i vasi che, in numero di un paio per segmento, salvo nella regione dei cuori pulsanti, partono dal vaso ventrale e si inseriscono sulla parete del corpo.

Si staccano dalla faccia superiore del vaso ventrale in vicinanza della linea mediana, lungo la quale le loro pareti sono quasi a contatto.

Hanno diametro all' incirca eguale a quello dei dorso-parietali e maggiore dei nerveo-parietali, e sono meno aderenti di questi ultimi alla parete del corpo.

Le cinque paia di vasi ventro-parietali che occupano i segmenti 5-9 si staccano dal vaso ventrale in corrispondenza alla regione mediana di ogni segmento; si dirigono in avanti, lungo il dissepimento anteriore del segmento stesso fino allo sbocco di ciascuna spermateca, terminando poi sulla parete del corpo presso ciascun intersegmento.

Le prime tre paia di questi vasi in generale da un solo lato comunicano anche coi cuori non pulsanti; in tal caso il ramo tegumentario è la continuazione del vaso ventro-parietale che si anastomizza col cuore non pulsante.

Anche il paio di vasi ventro-parietali del 10° segmento presenta (pure da un solo lato), l' unione col cuore non pulsante dello stesso segmento: dal vaso che risulta si stacca ventralmente un ramo che va alla capsula seminale del 10° seg-

mento, e prosegue sulla parete del corpo dinanzi al dissepimento 10-11.

Il tratto del vaso ventro-parietale del 10° segmento che rimane libero si suddivide, e dà un ramo breve che termina sulla capsula seminale, e uno più lungo il quale circonda la capsula stessa, aderisce alla parete del corpo, e si dirige sulla faccia dorsale occupando con le sue diramazioni la metà posteriore del 10° segmento. Questa disposizione si verifica in tutti gli esemplari, da qualunque lato esista la comunicazione tra il vaso dorsale e quello ventrale.

Le prime due paia di vasi ventro-parietali che si trovano dietro la regione dei cuori, cioè nel 14° e nel 15° segmento, hanno maggiore sviluppo delle altre, e comunicano anche col vaso sotto nerveo, presentando poi diramazioni dirette sulla parete del corpo nella parte posteriore degli stessi segmenti.

I vasi ventro-parietali che sono nella regione dell'intestino, cioè dal 16.° segmento in poi, hanno sviluppo uniforme: dopo un breve tratto libero, parallelo all' intersegmento, aderiscono alla parete del corpo e si avvicinano così alla branca dorso sotto-nervea dei vasi dorso-parietali, tanto da apparire anastomizzati con essa. Oltre il punto che sembra di fusione, il vaso ventro-parietale di ogni lato si continua in avanti e dorsalmente, portandosi presso la regione mediana di ogni segmento, e termina sulla parete del corpo con minutissimi vasi. Questa anastomosi sembra evidente in alcuni segmenti, ma non è chiara in altri, pure del medesimo individuo; ed è difficile giudicare certamente a causa delle diramazioni di questi vasi sottili, che sembrano fondersi, mentre può trattarsi di semplice intreccio o di sovrapposizione.

Qualche volta poi i vasi ventro-parietali si vedono fissarsi alla parete del corpo e ramificarsi, nel modo già descritto, nella parte mediana di ciascun segmento, mostrandosi ben distinti dai vasi dorso e nerveo-parietali.

I vasi nerveo-parietali sono i vasi che, in numero di un paio per segmento, partono dal vaso sotto-nerveo per distribuirsi alla parete del corpo nel segmento stesso e anche nel seguente, ed anastomizzarsi, nella regione dell'intestino, coi vasi dorso-parietali.

Essi si trovano presso la parte mediana di ciascun segmento nella regione del corpo che è dinanzi al ventriglio: e davanti al dissepimento posteriore di ogni anello nel rimanente del corpo.

Sono in generale assai sottili e si staccano dal sotto-nervao un po' irregolarmente, cioè quelli dello stesso paio non partono, in generale, dal medesimo livello del vaso.

Il primo paio evidente è nel 5° segmento; il paio del 6° segmento è assai grosso e il suo ramo sinistro descrive una curva pronunziata diretta verso l'indietro.

Notevole è lo sviluppo del paio di vasi nerveo-parietali dell'8° segmento, le cui diramazioni si distendono sulla parete del corpo fino alle ghiandole che sboccano nelle papille del 7° e 8° segmento, e mostrano di unirsi alle suddivisioni del vaso laterale partente da ogni vaso intestino-tegumentario nell'8° segmento e che si distribuiscono nella medesima regione. È difficile stabilire se si tratti di vera comunicazione o di un semplice intreccio di questi piccoli canali.

Nei segmenti 11-13 il diametro di vasi nerveo-parietali è assai grande; esso eguaglia e può anche superare quello del vaso sotto-nerveo.

Probabilmente il 1.° paio, e con sicurezza il 2° e il 3°, si anastomizzano coi vasi laterali dei vasi intestino-tegumentari che occupano i segmenti 11-13.

Più sviluppato di tutti è il paio del 13.° segmento, da cui partono, per ogni lato, diversi rami secondari: uno, più interno, va ai padiglioni degli ovidotti; un altro stabilisce la comunicazione del vaso sotto-nerveo con ciascun vaso intestino-tegumentario; un terzo, che rappresenta la continuazione del vaso principale, segue il dissepimento e termina sulla parete del corpo; infine un ultimo ramo si dirige indietro seguendo il corso del deferente, e manda un breve ramo laterale dinanzi ad ogni dissepimento che attraversa.

Meritano speciale riguardo i vasi nerveo-parietali del 14° e del 15° segmento, che stabiliscono una comunicazione col vaso ventrale anastomizzandosi coi vasi ventro-parietali; più sviluppato è il primo paio.

A cominciare dal 16° segmento i vasi nerveo-parietali si anastomizzano coi vasi dorso-parietali.

Nel 17° e nel 18° segmento, in corrispondenza al condotto muscolare del deferente e alle prostate, i vasi nerveo-parietali si fissano su questi organi, distribuendosi, insieme coi ventro-parietali, nel loro interno.

I vasi laterali dei vasi intestino-tegumentari sono quelli che partono uno per ogni vaso intestino-tegumentario in ciascun segmento dal 5° al 13° inclusivi, fuori che nei segmenti 8 e 9 (in corrispondenza del ventriglio), nei quali si ha, complessivamente, uno solo di questi vasi.

Staccatisi dal vaso intestino-tegumentario presso la faccia anteriore di ciascun dissepimento, essi si dirigono verso la regione dorsale del corpo, e si ramificano sulla sua parete, sull'apparato digerente e nelle masse dei nefridi.

I due vasi del 5° segmento partono ognuno dai vasi longitudinali più esterni, originati dalla scissione dei vasi intestino-tegumentari; si distribuiscono, suddividendosi in vario modo, nella massa dei nefridi che occupa la faccia anteriore del dissepimento 5-6, e in alcuni casi si può verificare che essi servono di comunicazione colle numerose ramificazioni che hanno origine dai cuori non pulsanti del 5° segmento.

Simile aspetto hanno i vasi del 6° segmento: essi si staccano dai vasi intestino-tegumentari ai lati del ramo trasversale che li anastomizza in questa regione, e si distribuiscono ai plectonefridi.

I vasi laterali che sono dinanzi al dissepimento 7-8 aderiscono alla parete dello stomaco. Dalla parte ventrale ciascuno di essi manda dei rami che scorrono longitudinalmente all'indietro sulla parete del ventriglio, e dà poi origine ad una branca che scorre lungo la faccia anteriore del suddetto dissepimento e che termina sulla parete del corpo. I vasi stessi si dirigono quindi dorsalmente, sempre aderenti alla parete dello stomaco, e sulla sua metà posteriore danno origine a numerose diramazioni di aspetto digitiforme, alcune delle quali si presentano in comunicazione coi sottili vasi che scorrono longitudinalmente sulla parete dorsale del ventriglio.

A circa metà del ventriglio si hanno altri due vasi laterali che si dirigono in avanti fino all'intersegmento 8-9, presso lo sbocco dell'ultimo paio di spermateche, dando numerosi rami secondari sulla parete di queste.

I vasi del 10° segmento si fissano ai lati del ventriglio, sulla sua parete: da essi partono diversi vasi che scorrono, diretti in avanti, sulla parete del ventriglio stesso.

Dinanzi al dissepimento posteriore dei segmenti 11-12-13 e, nel caso di un paio di cuori sopranumerari, anche nel 14°, il vaso laterale che parte da ogni vaso intestino-tegumentario ha un diametro superiore a quello di tutti i vasi trasversali, eccettuati i cuori; questa proprietà, e la minore aderenza alla parete del corpo, lo fanno facilmente distinguere dai vasi nerveo-parietali.

I vasi dell'11° segmento circondano la parete delle capsule seminali e presentano diramazioni sul dissepimento 10-11 e sulla parete del corpo.

I vasi del 12° segmento, più sviluppati, descrivono un'ampia curva, seguono la faccia anteriore del dissepimento 12-13 e, con diametro decrescente, aderiscono alla parete del corpo anastomizzandosi coi vasi nerveo-parietali del 12° segmento.

Essi danno ventralmente piccoli rami dei quali uno segue la porzione del dissepimento compresa fra l'intestino e la parete ventrale del corpo, e un altro, prima aderente al dissepimento stesso, lo attraversa poi per terminare nell'ovario.

Vi è quindi un vaso secondario esterno, assai sviluppato, che si dirige sulla parete del corpo in vicinanza dei nefridi e si riscontrano pure altri numerosi vasi che distribuiscono, in tutti i sensi, sulla parete del corpo.

Anche i vasi del 13° segmento si anastomizzano coi vasi nerveo-parietali; le loro diramazioni hanno grandissimo sviluppo. La principale di queste segue gli ovari per tutto il 13° segmento, attraversa poi il dissepimento 12-13 in corrispondenza al suo tratto più ispessito che tiene fissati gli ovari, e scorre dinanzi a questo dissepimento presso la parete del corpo, dirigendosi verso la regione dorsale.

Le diramazioni più numerose di quest'ultimo paio di vasi laterali si riscontrano, sulla parete del corpo, nel 14° segmento ma molte ve ne sono pure nel 13°, ed altre che giungono in avanti fino all' 11°; anche tutta la regione del clitello riceve i vasi secondari che fanno capo a questi vasi trasversali, e che sono generalmente più abbondanti sulla faccia ventrale.

È sicura la comunicazione col vaso sotto-nerveo, dei vasi laterali che partono dai vasi intestino-tegumentarinel 12° e 13°

segmento; probabilmente essa deve esistere anche per i vasi dell'11° segmento, ma io non l'ho potuta verificare.

Nel caso di un paio di cuori pulsanti sopra numerari, gli ultimi vasi laterali partenti dai vasi intestino-tegumentari sono nel 14° segmento, dietro lo sbocco degli ovidotti.

Essi si anastomizzano coi vasi nerveo-parietali del 14° segmento e danno origine ad un ramo secondario diretto in avanti, che attraversa il dissepimento 13-14 a poca distanza dalla catena gangliare, e scorre in vicinanza della parete del corpo dinanzi a questo dissepimento.

Circolazione dell'intestino

La rete sanguigna della regione dell'esofago posta dietro il ventriglio (segm. 11-15 inclusivi) è data, in massima parte, dai vasi che fanno capo al vaso sopra-intestinale e che scorrono trasversalmente, aderenti alla parete dell'esofago; essi sono in gran numero in ciascun segmento, e si vedono bene sollevando lo strato di cloragogo che ricopre all'esterno l'apparato digerente.

Vasi sottilissimi che scorrono longitudinalmente determinano la comunicazione tra i vasi trasversali, e si ha così una rete sanguigna assai ricca, quando si osservi esternamente, e complicata, nelle sezioni trasversali, dalla presenza di numerosi e ampi seni che occupano l'interno dei villi, così abbondanti in questo tratto dell'esofago.

Di diversa natura è invece la rete sanguigna della regione intestinale, poichè essa comunica direttamente col vaso dorsale per mezzo dei vasi dorso-intestinali dei quali già si è parlato: questi, dopo il primo breve tratto libero, divenuti aderenti alla parete dell'intestino, prendono parte alla formazione dei vasi sanguigni trasversali, che sono in comunicazione tra loro mediante sottili rami longitudinali.

Dalla parte anteriore dell'intestino verso la posteriore, si nota una crescente riduzione della rete sanguigna.

Presso il 50° segmento la rete intestinale cambia aspetto in seguito allo spostarsi obliquamente all'indietro e verso la faccia interna dell'intestino, dei vasi che rappresentano la continuazione dei dorso-intestinali; essi sono assai ampi verso la parte dorsale e si assottigliano ventralmente, per terminare nel

vaso sotto-intestinale; comunicano gli uni cogli altri per mezzo di brevi rami longitudinali paralleli tra loro.

Questa disposizione si verifica fino all'estremità posteriore del tiflosolis; poi la rete intestinale torna ad avere l'aspetto che presentava fino dal 16° segmento, ma va sempre più riducendosi verso la parte posteriore.

Per capire ora come avvenga la circolazione nel tiflosolis è bene dare un accenno all'aspetto che questo organo ha nella *Pheretima heterochaeta*. Esso si presenta come una semplice lamina che si distacca dalla parte mediana dorsale dell' intestino e si dirige verticalmente, assottigliandosi verso l'apice.

La lamina tiflosolare è limitata, verso il lume dell'intestino, dalla mucosa intestinale; internamente a questa si trova lo strato di mesenchima con fibre muscolari, assai sviluppato alla base del tiflosolis, ma che va riducendosi in basso, e manca affatto a breve distanza dall'apice. Non è presente il cloragogo, che non prende parte all'introflessione della parete dell'intestino.

Una sezione longitudinale fatta nel tiflosolis in corrispondenza al tratto intermedio fra la base e l'apice, mostra ben visibile, per tutta la lunghezza del tiflosolis, una striscia sanguigna, che ai due lati è separata dalla mucosa intestinale mediante un sottile strato di mesenchima. Ma osservando bene si vede che si tratta di due lacune distinte appartenenti ognuna a ciascuna metà della lamina prodotta dall'introflessione della parete intestinale. Le due lacune sono separate fra loro dallo strato di mesenchima che occupa la regione mediana del tiflosolis; mancando questo tramezzo all'apice, le lacune dei due lati si fondono in una sola la quale talvolta, per breve tratto, mostra sezione arrotondata.

In alcuni punti possono apparire tre lacune sanguigne distinte; più raramente tutto lo strato mesenchimatico limitato dall' epitelio intestinale ha nel tiflosolis tracce di sangue, per la presenza di varie lacune disposte irregolarmente nello spessore del mesenchima.

Le due lacune che in generale si trovano nel tiflosolis, continuano in alto coi vasi trasversali che scorrono lungo la parete dell' intestino; ma mentre questi ultimi sono visibili di tratto in tratto, le lacune del tiflosolis si estendono ininterrottamente per l'intera lunghezza di questo organo.

Valvole

Nel vaso dorsale, nei suoi laterali e nei cuori si riscontrano delle formazioni valvolari che differiscono tra loro per l'aspetto generale, la forma e le dimensioni.

Le valvole del vaso dorsale si trovano in tutta la sua lunghezza e cominciano a presentarsi ben distinte a partire dall'11° segmento; sono pari, fissate alle pareti laterali del vaso a breve distanza dal dissepimento posteriore di ciascun segmento, in modo da lasciar libere le pareti dorsali e ventrali, e un piccolo tratto del vaso dorsale compreso tra il dissepimento e la base delle valvole.

Si estendono in avanti per circa $^1/_4$ del segmento; raggiungono la massima lunghezza presso il 20° anello dove superano $^1/_3$ del segmento in cui si trovano. Hanno dimensioni notevoli anche al 6° segmento poichè occupano in sezione trasversale gran parte del lume del vaso.

La forma è ovale con apice arrontondato in avanti; il tessuto che le costituisce è filamentoso, fortemente nucleato, con nuclei tondeggianti che si colorano meno intensamente di quelli delle altre valvole.

Con la presenza delle valvole il vaso dorsale rimane diviso in tante parti quanti sono gli anelli. Nel tratto del vaso dorsale compreso nei primi 10 segmenti ho riscontrato, fino dal 4° o 5° segmento, delle formazioni valvolari, assai ridotte però e poco distinte rispetto a quelle della parte posteriore.

Non esistono valvole nell'interno dei cuori pulsanti, altro che al loro sbocco nel vaso dorsale e ventrale; il tratto che contiene le valvole appartiene ai cuori stessi.

Le valvole situate allo sbocco del vaso sopra-intestinale in ogni cuore hanno l'aspetto e la struttura generale delle valvole del vaso dorsale, ma forma diversa. Si presentano infatti come due masse molto allungate, filamentose, il cui apice è rivolto in direzione dei cuori e la base è fissata per breve tratto sulla prima parte della loro parete; una valvola è aderente alla parete interna e dorsale del cuore, l'altra alla parete ventrale. Sono sempre molto sviluppate: in larghezza, occupando quasi tutto il lume del cuore, e ancora di più in lunghezza, che supera assai quella delle valvole del vaso dorsale.

Più brevi, e di forma assai diversa sono le valvole che si trovano allo sbocco dei cuori nel vaso ventrale: sono tozze, addossate alla parete dorsale e ventrale dei cuori, con l'apice rivolto verso la cavità determinata dalla fusione di ogni paio di cuori e che dovrà poi confondersi col vaso ventrale: la base è fissata in corrispondenza alla parte più ristretta dei cuori.

Dalle sezioni tangenziali si vede che le valvole dei vasi dorso-intestinali sono pari, coll'apice rivolto verso il vaso dorsale; la loro base è inserita nella parte anteriore e posteriore della parete interna e corrisponde al punto nel quale il vaso dorso-intestinale vero e proprio sbocca nel dorsale Le due valvole sono così contenute in una specie di dilatazione che probabilmente si deve considerare come già appartenente al vaso dorsale.

Sono filamentose, con nuclei ovali che non differiscono da quelli della parete interna del vaso dorsale e del vaso dorso-intestinale; sono più grandi, e si mostrano più facilmente colorabili di quelli delle valvole del vaso dorsale.

Il piccolo lume dei vasi dorso-intestinali non permette sempre di veder bene queste valvole, specialmente in sezione trasversale.

Nei segmenti 14 e 15, allo sbocco dei vasi dorso-intestinali (che quì sono impari) nel vaso dorsale, ho notato delle formazioni poco evidenti, ma che hanno qualche rassomiglianza con le valvole degli altri vasi, e mostrano l'apice rivolto verso il vaso dorsale.

Le valvole dei vasi dorso-parietali appaiono impari: hanno l'apice posto in direzione del vaso dorsale e la base fissata, internamente, nella parete dorsale.

Hanno dimensioni assai minori in confronto alle valvole del vaso dorsale, ma hanno aspetto e forma simile ad esse.

Distribuzione del cloragogo

Il cloragogo, che deriva dalla trasformazione del foglietto peritoneale, e che è abbondante sopra l'intestino, riveste pure la parte esterna di alcuni vasi.

È costituito di cellule il cui protoplasma contiene i caratteristici granuli a reazione acida. La forma delle cellule è varia: piriforme dove lo strato di cloragogo è alto, come ad

esempio sull'intestino e sul vaso dorsale; e piatta dove il cloragogo forma un sottilissimo strato, come sui cuori pulsanti.

Il cloragogo si trova per tutta la lunghezza del vaso dorsale, a partire dal 4° o 5° segmento, ma è più abbondante nella regione dei cuori pulsanti; è pure presente sui vasi dorso-intestinali, compresi quelli impari del 14° e 15° segmento, tanto che per metterli in evidenza occorre toglier via lo strato di cloragogo che li ricopre; manca invece sulla parete dei vasi dorso-parietali.

Generalmente manca sulla parete del vaso sopra-intestinale; però nella parte inferiore di questo vaso, che aderisce all'esofago, è ben visibile uno strato di cloragogo, ma è difficile assicurarsi se appartenga alla parete dell'esofago o a quella del vaso. In un preparato poi, un sottile strato di cloragogo era visibile anche sulla parete laterale e dorsale del vaso sopra-intestinale. Quindi si deve ritenere che eventualmente il vaso sopra-intestinale possa presentare questo rivestimento, il quale è solo frammentario, e si mostra come continuazione dello strato di cloragogo della parete esofagea.

Il cloragogo si trova pure in quantità limitata sui cuori non pulsanti, e, in forma di un sottilissimo strato appena visibile, sui cuori pulsanti.

Gli altri vasi sia longitudinali che trasversali ne sono privi.

Nello spessore dei muscoli circolari della parete del corpo sono localizzati, specialmente nella parte dorsale e in corrispondenza alla regione dei cuori, degli elementi che mediante la toluidina acquistano il medesimo colore verde di quelli del cloragogo; ma probabilmente non hanno coi granuli di cloragogo alcuna relazione e solo hanno comune con essi la reazione acida.

Direzione della corrente sanguigna

Per i vasi che presentano le valvole è facile giudicare la direzione della corrente sanguigna.

Il vaso dorsale, che ha in ogni segmento un paio di valvole coll'apice rivolto in avanti, rimane diviso in tante parti quanti sono i segmenti: quando l'una di queste è in diastole, aspira il sangue; quando poi è in sistole, con la sua contra-

zione spinge nel segmento anteriore il sangue aspirato, che non può tornare indietro essendo impedito dall'apice delle valvole che in questa direzione si chiudono. Perciò nel vaso dorsale il sangue circola dall'indietro in avanti.

Pure chiara è la circolazione nei vasi dorso-intestinali e dorso-parietali; essendo l'apice delle loro valvole rivolto verso il vaso dorsale, il sangue è versato dai vasi dorso-intestinali e dorso-parietali nel dorsale.

Il vaso dorsale riceve quindi il sangue che proviene dai vasi della parete intestinale e dalle lacune del titlosolis, dal vaso sotto-nerveo e dal vaso ventrale, e lo dirige verso la regione anteriore del corpo dove, mediante i cuori non pulsanti, lo distribuisce sulle pareti del ventriglio e dello stomaco, sulle masse dei nefridi e delle ghiandole salivari: in parte poi al vaso ventrale e ai vasi intestino-tegumentari.

Come indicano le valvole, il sangue circola nei cuori pulsanti diretto verso il vaso ventrale; i cuori stessi raccolgono il sangue del vaso sopra-intestinale, proveniente dai numerosi villi che occupano il lume dell'esofago, e lo versano nel vaso ventrale.

Nel vaso ventrale la circolazione avviene dall'avanti al'indietro; esso distribuisce il sangue alla parete ventrale dell'intestino mediante i vasi ventro-intestinali, e alla parete del corpo mediante i vasi ventro-parietali.

Nel vaso sotto-nerveo il sangue circola dall'avanti all'indietro; dai vasi nerveo-parietali è condotto nei vasi dorso-parietali e quindi nel vaso-dorsale.

E difficile stabilire la direzione della circolazione nei vasi intestino-tegumentari; ma rappresentando questi, se non morfologicamente, almeno fisiologicamente i vasi intestino-tegumentari dei lombrichi, il sangue vi dovrà circolare dall'avanti all'indietro, e così i vasi intestino tegumentari ricondurranno alla parete dell'intestino parte del sangue che è stato raccolto dai cuori pulsanti e dai vasi dorso-parietali e dorso-intestinali.

Appendice

Caratteri zoologico-anatomici della *Pheretima heterochaeta* Mchlsn

Caratteri esterni

Forma. — È cilindrica, attenuata all' estremità anteriore, visibilmente assottigliata all' estremità posteriore.

Dimensioni.—Nel maggior numero di esemplari la lunghezza è circa 6-7 cm. in quelli più sviluppati può raggiungere 10 cm.

Il diametro massimo si riscontra nei segmenti dinanzi al clitello ed è 3-5 mm.

Numero ed aspetto dei segmenti. — Il numero dei segmenti è abbastanza variabile, e compreso fra 80 e 100.

I segmenti dinanzi al clitello sono larghi circa 1 mm.; dietro il clitello si fanno più stretti, riducendosi a metà, e nella regione mediana posteriore si allargano un poco, mantenendosi però meno larghi dei primi segmenti.

Il 10° è sempre più largo di quelli vicini; e la differenza, che è in alcuni casi poco accentuata per ciò che riguarda il 9° segmento, si fa notevole in confronto dell' 11° e dei seguenti.

Il colore più chiaro, e il maggiore appiattimento dovuto alla mancanza del dissepimento 9-10, contribuiscono a rendere il 10° segmento distinto dagli altri.

I primi nove anelli, esclusi il 1° e il 2°, e gli ultimi 15-20, esclusi quelli terminali, sono ben visibili per un solco pronunziato in corrispondenza all'intersegmento e per l'aspetto rilevato che presentano. Gli altri sono più pianeggianti, e questo carattere si accentua nell'animale morto e tenuto in alcool.

Colore. — Nel vivente è bruno sul dorso, giallastro sul ventre. È assai più scuro lungo la linea dei pori dorsali; la linea delle setole, più chiara, è ben visibile a metà di ogni segmento.

Sul clitello il colore è brunastro, e più uniforme, sulla faccia dorsale e ventrale, di come si presenta nelle altre regioni del corpo; dietro il clitello è più chiaro, specialmente nella parte ventrale, di quello dei primi 9-10 anelli. Coll' immersione in alcool il colore si fa più chiaro e tende al rossastro; il clitello acquista una tinta giallastra.

Dopo lunga permanenza in alcool, l'animale si presenta bianco sul ventre, giallo chiaro sul dorso; il clitello si differenzia per un colore leggermente più scuro del rimanente del corpo.

Prostomio. — Intacca circa $^2/_3$ del primo segmento; questo nel mezzo della faccia ventrale presenta un' intaccatura non sempre visibile.

Il prostomio si estende trasversalmente per metà circa del diametro del segmento intero, e va ristringendosi dall'avanti all' indietro.

Setole. — Nei segmenti che precedono il clitello, le due setole mediane ventrali sono più grosse e più distanti delle altre. La distanza e la grossezza diminuiscono gradatamente e raggiungono i minimo ai lati del corpo; verso la faccia dorsale la distanza aumenta quasi insensibilmente, in modo che le due setole mediane dorsali sono assai più vicine di quelle ventrali. Le setole del 10° segmento si mostrano più brevi che nei segmenti vicini.

Nella regione del clitello le setole sono più discoste che negli altri segmenti, e visibili solo al microscopio, mentre nell' individuo giovane hanno lo stesso sviluppo che nei rimanenti anelli. Dietro il clitello la grossezza e la distanza delle setole sono più uniformi e in media assai minori, in confronto specialmente dei primi nove segmenti. Le setole più ravvicinate sono qui quelle dorsali e laterali fra cui non esistono differenze notevoli; la distanza aumenta gradatamente sulla faccia ventrale ed è massima lungo la linea mediana

Non esistono spazi notevoli fra le setole. Solo però nella parte ventrale, dinanzi al clitello, le due setole mediane hanno fra loro una distanza che è minore di quella esistente fra tre delle setole consecutive più vicine alla regione mediana ventrale. Questo spazio è accentuato nei segmenti 5, 6, 7, 8, meno evidente nei segmenti 9, 10, 11, e assai ridotto nei segmenti 12 e 13.

Dietro il clitello, almeno nei primi dieci segmenti, si nota che le due setole mediane ventrali sono leggermente più discoste di quelle vicine; nella parte posteriore poi non è visibile alcuna differenza sulla faccia ventrale; solo verso i lati del corpo la distanza delle setole va diminuendo di una quantità minima.

Nel	5°	segmento il numero delle setole varia	da 26 a 35
„	9°	„	da 32 a 37
„	12°	„	da 36 a 40
„	26°	„	da 42 a 45

Clitello. — Comincia al principio del 14° segmento, ma in alcuni esemplari si trova assai spostato dietro l' intersegmento 13-14. Occupa i segmenti 14-15-16, in generale l'ultimo per tutta la sua larghezza, ma può terminare prima dell' intersegmento 16-17.

I segmenti del clitello si mostrano abbastanza ben fusi; ma è possibile vedere accennati i solchi che corrispondono agl' intersegmenti 14-15 e 15-16.

Aperture maschili. — Sono due, sulla faccia ventrale, e i loro centri distano tra loro circa $^2/_5$ della circonferenza del corpo.

Si trovano al 18° segmento, nel centro di una papilla giallastra, che si fa bianca nell'animale tenuto in alcool, di forma ovale, allungata rasversalmente, ma in alcuni casi quasi circolare. Intorno alla papilla la pelle è rialzata considerevolmente, di più ai lati e gradatamente meno verso la parte mediana ventrale; questo rilievo che circonda l'apertura si fa uniforme dopo che l'animale è stato in alcool.

Fra le due papille è compreso un numero di setole variabili da 10 a 14; il centro dell'apertura corrisponde alla linea delle setole del 18° segmento, e alla 9ª setola del 19°.

La larghezza di ogni papilla occupa l'intervallo fra 3-4 setole consecutive; in senso antero posteriore comprende circa metà della parte del 18° segmento che sta dinanzi alla linea delle setole, e quasi tutta la parte rimanente. Però in un esemplare la papilla occupava tutta la larghezza del 18° segmento.

Apertura femminile. — È sulla faccia ventrale, nel punto di mezzo del 14° segmento. Si presenta come un punto scuro, circondato da un orlo biancastro; intorno a questo è un'area più scura ovale, allungata nel senso antero posteriore. Ma nell'animale tenuto in alcool l'apertura femminile è solo contornata da un anello biancastro.

In corrispondenza all'apertura stessa la pelle non è rialzata.

Aperture delle spermateche. — Sono quattro paia, e occupano gl' intersegmenti 5-6, 6-7, 7-8, 8-9. Sono piccolissime, circolari, all' incirca eguali a quelle delle papille copulatrici; le circonda un'area biancastra, allungata in direzione dell' intersegmento ma senza rialzamento della pelle.

Il centro dell'apertura del 1° paio corrisponde alla 4ª-5° setola del 6° segmento, quello del 2° paio alla 6ª setola del 7° segmento, quello del 3° alla 7ª o all' intervallo fra la 6ª e la 7ª setola dell' 8° segmento, quello del 4° paio corrisponde all' 8ª setola o all' intervallo fra la 7ª e l' 8ª setola del 9° segmento.

Papille copulatrici — Nel maggior numero di casi sono due paia, l'uno nel 7°, l'altro nell' 8° segmento, dinanzi alla linea delle setole. La distanza fra i centri delle loro aperture è minore di quella esistente fra le aperture delle spermateche, e aumenta leggermente dal 1° al 3° paio, mentre la distanza rispetto al margine anteriore del segmento in cui si trovano, va diminuendo.

Il centro delle papille del 7° segmento corrispondente alla 3ª setola, o all' intervallo fra la 3ª e la 4ª setola dello stesso segmento; il centro di quelle dell' 8° segmento corrisponde alla 4ª o all' intervallo fra la 3ª e la 4ª setola del segmento in cui si trovano.

Le papille hanno forma circolare, con un foro centrale circondato da un rilievo bianco della pelle, che giunge in avanti a pic-

cola distanza dal margine anteriore del segmento che porta le papille.

Il rilievo, in alcuni casi pochissimo accentuato nel vivente, è ben visibile nell'animale tenuto in alcool, e si accentua con la permanenza in alcool.

La grossezza delle papille è uniforme; esse occupano poco più della distanza fra due delle setole consecutive del segmento in cui si trovano.

È assai frequente la presenza di un terzo paio di papille nel 9° segmento, il cui centro corrisponde alla 4ª o 5ª setola del segmento stesso, e che sono di solito un poco più vicine al margine anteriore di questo segmento in confronto alle papille dei segmenti 7° e 8°.

Ma il numero e la presenza delle papille determinano un carattere molto variabile. Infatti esse possono mancare addirittura in individui adulti, o trovarsi solo nel 7° o nell'8° segmento. In un esemplare era presente il paio di papille del 7° segmento e la sola papilla sinistra dell'8°; altri due esemplari avevano le due paia del 7° e 8° segmento, e la sola papilla sinistra del 9°.

Primo poro dorsale. Si trova lungo la linea mediana dorsale, e corrisponde all'intersegmento 10-11.

Caratteri interni

Dissepimenti. — Fra i primi segmenti non sono visibili distintamente.

Il dissepimento che corrisponde all'intersegmento 3-4 è molto sottile, e confuso con legamenti che si intrecciano in tutti i sensi.

Il primo dissepimento assai ben differenziato è fra i segmenti 4-5, in connessione con le ghiandole salivari.

Più sviluppati sono i dissepimenti che occupano gl'intersegmenti 5-6 e 6-7, la faccia anteriore dei quali è rivestita da masse di nefridi.

Il dissepimento posto fra i segmenti 7-8 si vede alquanto spostato indietro, perchè corrisponde alla regione di separazione fra lo stomaco e il ventriglio e quest'ultimo occupa, con la sua estremità anteriore, solo una parte dell'8° segmento.

Mancano i dissepimenti fra i segmenti 8-9 e 9-10 cioè nella regione ove si trova il ventriglio. Però in alcuni individui si può vedere il dissepimento 9-10; ma è incompleto, e ridotto alla sola parte dorsale.

Più sviluppati di tutti sono i dissepimenti 10-11, 11-12. 12-13, 13-14 in corrispondenza agli organi sessuali e ai cuori.

I dissepimenti del 14° segmento, e più ancora quelli del 15° sono ravvicinati notevolmente tanto da lasciare fra loro un intervallo assai ristretto.

Apparato digerente. — La cavità della faringe si estende fino a parte del 4.° segmento. Segue ad essa l'esofago, che occupa un piccolo tratto del 4° segmento, tutto il 5° e 6° e parte del 7°; ha la forma di tubo a piccolo diametro, un po' contorto. La parete della sua cavità interna si presenta, nelle sezioni, sinuosa, con ripiegature e introflessioni.

Fra il 3° e il 5° segmento la faringe e una parte dell'esofago sono avvolti dalle ghiandole salivari. Queste determinano una massa spugnosa che risulta di piccole masse a forma ovoidale o sferica, e delle quali le posteriori sono più grosse delle anteriori.

Lo stomaco occupa la parte posteriore del 7° segmento e la massima parte dell'8°; ha in generale forma di tronco di cono, con la parte più ristretta rivolta in avanti.

Il ventriglio si estende per una piccola parte dell'8° segmento, tutto il 9° e il 10°. Ha forma generalmente cilindrica, un po' ristretta nella parte posteriore e rigonfiata nel senso dorso ventrale. Il ristringimento è, nei vari casi, diversamente accentuato; le pareti sono muscolari, molto robuste.

A metà circa della sua lunghezza, il ventriglio porta alcuni legamenti che lo tengono unito alla parete del corpo dinanzi al dissepimento 10-11.

Dietro il ventriglio comincia la seconda parte dell'esofago, che dall'11° segmento si estende fino a tutto il 15°. In questa regione si notano ristringimenti molto accentuati in ogni intersegmento; e togliendo lo stato di cloragogo che riveste la parete esterna si vedono, aderenti a questa, i numerosi vasi trasversali che fanno capo al vaso sopra intestinale.

Nei segmenti 14 e 15 si può osservare il passaggio dall'esofago all'intestino: in corrispondenza al 14° segmento il tubo digerente si ristringe assai, e il ristringimento si accentua nel 15° segmento, presso il quale l'esofago ha forma tubulare.

Un brusco allargamento del tubo rappresenta, nel 16° segmento, il principio dell'intestino. Questo in apparenza non differisce notevolmente dalla parte dell'esofago compresa tra i segmenti 11-13, giacchè il suo diametro può essere eguale o poco maggiore di quello dell'esofago stesso. Le due regioni si differenziano invece per la presenza del tiflosolis, che occupa il solo intestino, e dei vasi dorso-intestinali che tengono il vaso dorsale avvicinato alla sua parete. Esistono pure vasi dorso-intestinali nel 14° e 15° segmento, ma sono in generale impari; quindi solo a partire dal 16° seg-

mento il tubo digerente ha, anche per l'aspetto esterno, il carattere di vero intestino.

Nell'intestino si distinguono due regioni: la tiflosolare e la post-tiflosolare. Nella regione tiflosolare si possono poi considerare due parti: la prima, dal 16° segmento fino a circa il 40°, che presenta la parete piuttosto sottile e uniforme; l'altra, dietro il 40° segmento fino al termine del tiflosolis, nella quale la parete dell'intestino porta in ogni segmento un paio di insaccature laterali che dall'esterno riescono appena visibili. La regione post-tiflosolare comprende in media una quindicina di segmenti.

L'intestino fino dal suo principio mostra una parete più sottile dell'ultima parte dell'esofago (segmenti 11-15 inclusivi); per tutta la sua lunghezza si ristringe assai in corrispondenza ad ogni intersegmento.

Porta un paio di ciechi semplici, la cui base è nel 25° o 27° segmento, e l'apice nel 20° o 23°; si trovano ai lati dell'intestino e presentano la base larga, assottigliandosi gradatamente verso l'estremità anteriore che è arrotondata.

Spesso dietro i ciechi l'intestino porta una strozzatura; in seguito la sua parete si fa più sottile, e la rete sanguigna meno ricca.

Riguardo alla struttura, si notano le seguenti particolarità:

Dietro il ventriglio, il rivestimento peritoneale del tratto dell'esofago compreso nei segmenti 11-15 e dell'intestino propriamente detto, è trasformato in uno strato assai alto di cloragogo. L'epitelio di questa seconda parte dell'esofago è ricco di villi, bene sviluppati specialmente nel 13° e 14 segmento; essi, visti in sezione trasversale, hanno l'aspetto di lamine che occupano la massima parte del tubo esofageo, e nel cui interno si trova un seno sanguigno in comunicazione col vaso sopra intestinale.

Questa regione dell'esofago, riccamente vascolarizzata, corrisponde a quella delle ghiandole calcifere; queste però non sono nella *Pheretima heterochaeta*, come del resto è in generale nel genere *Pheretima*, distintamente individualizzate.

Gradatamente si passa dall'esofago all'intestino per una riduzione dei villi e dei seni; la parete intestinale prende il suo aspetto normale, e mostra di tratto in tratto ben visibile nel suo spessore un vaso sanguigno trasverso.

Dietro il 40° segmento si ha la regione dell'intestino a sacchi laterali. Queste insaccature si presentano ai lati della parete dell'intestino in numero di un paio per segmento, come piccoli ciechi quasi interamente sepolti nella parete dell'intestino, per cui sono solamente ben visibili nelle sezioni.

La struttura della parete dei ciechi non differisce da quella del vero intestino.

Quanto al tiflosolis, esso rappresenta un'introflessione della parete dorsale dell'intestino. Si mostra come una lamina semplice, che in sezione trasversa ha forma all'incirca triangolare, con l'apice più o meno assottigliato.

Il suo massimo sviluppo è fra i segmenti 30-40 presso i quali misura verticalmente circa metà del diametro dell'intestino, ed in uno spessore massimo che corrisponde ad $^1/_3$ dell'altezza.

Osservando la struttura del tiflosolis, si vede che non tutti gli strati della parete intestinale hanno preso parte all' introflessione, come dimostra la mancanza, nello spessore della lamina, del cloragogo: ne è quindi escluso lo strato peritoneale.

La lamina del tiflosolis presenta, a partire dal lume dell'intestino, la mucosa intestinale e quindi lo strato di mesenchima con fibre muscolari, che è più sviluppato alla base del tiflosolis, e va gradatamente assottigliandosi verso l'apice. Per ogni metà della lamina, è ben visibile una lacuna sanguigna che comunica coi vasi della parete dell'intestino, ed è separata dall'epitelio intestinale mediante un sottilissimo strato di mesenchima. Lo strato di mesenchima che occupa la parte mediana del tiflosolis serve a tenere distinte le due lacune; ma, venendo a mancare all'apice, si vedono in questo punto riunite in una sola le lacune laterali.

Apparato circolatorio — Esistono tre paia di cuori pulsanti nei segmenti 11, 12 e 13, che collegano il vaso sopra-intestinale col ventrale (vedi descrizione speciale dell'apparato circolatorio).

Masse fagocitarie.—Si riscontrano, a partire dal 16° segmento, per tutta la lunghezza dell' intestino, esclusi solo 7-8 degli anelli terminali; ma in alcuni casi sono presenti fino all' ultimo segmento, e in qualche individuo possono pure trovarsi nel 13°.

Si vedono anche esternamente attraverso la pelle.

Sono un paio per ogni segmento, aderenti al dissepimento posteriore, una per ogni lato del vaso dorsale.

Le due masse fagocitarie dei primi segmenti sono distinte l'una dall'altra; ma dove hanno maggiori dimensioni si riuniscono, sulla faccia dorsale del corpo, per mezzo della loro parte posteriore, e circondano così il vaso dorsale.

Hanno forma e dimensioni assai variabili: sono piccole e arrotondate fino a poca distanza dai ciechi; poi si fanno più lunghe, ovali, coll'apice tondeggiante e largo rivolto in avanti.

In alcuni esemplari può anche prevalere in tutte le masse fagocitarie la forma arrotondata.

Raggiungono maggiori dimensioni presso i ciechi, fino a 4-5 anelli dietro la loro base, presentando una lunghezza che supera la

metà di ciascun segmento, e può anche estendersi per tutto quanto il segmento medesimo.

Dietro i ciechi le dimensioni generali delle masse fagocitarie diminuiscono, e la forma si fa meno allungata: ma non è raro di trovarle assai grosse in tutta la parte posteriore del corpo, esclusi una ventina di anelli prima dell'estremità in modo che, dove i segmenti vanno ristringendosi, le masse fagocitarie occupano gran parte della loro larghezza.

Sono bianche, di tessuto omogeneo e poco consistente, perciò con facilità si rompono e si staccano; questa è forse la ragione per cui, in diversi esemplari, le prime si trovano solo dietro lo sbocco dei deferenti.

Si trovano sempre piene di parassiti *(Monocystis)*.

È notevole l'eventuale presenza di un paio di masse fagocitarie nel 13° segmento. Queste hanno aspetto e posizione diversa dalle masse ordinarie; infatti sono aderenti al dissepimento anteriore del segmento, assai discoste dalla linea mediana dorsale, e avvicinate invece agli ovari, ma situate più dorsalmente rispetto ad essi, tanto da apparire un loro diverticolo. Si presentano molto allungate e sottili, specialmente nel tratto che aderisce al dissepimento.

Nefridi. — Sono in questa specie del tipo plectonefridi.

Si trovano aderenti alla parete del corpo, in corrispondenza alla faccia anteriore di ciascun dissepimento, visibili specialmente nella parte dorsale e in quelle laterali: mancano, o sono in minor quantità, ai lati della catena gangliare, e non esistono lungo la linea mediana dorsale.

Sono poi localizzati abbondantemente dinanzi ai dissepimenti 5-6, 6-7, aderenti alla loro faccia anteriore, e vi formano un ammasso voluminoso; in minor quantità si trovano pure dinanzi ai dissepimenti 4-5 e 7-8.

Hanno forma tubulosa: si presentano avvolti a spirale, quasi addossati gli uni agli altri, formando dei ciuffi, dinanzi ai dissepimenti 4-5, 5-6, 6-7, 7-8; sono sparsi su tutta la parete del corpo in corrispondenza ai primi nove anelli e alla regione del clitello; e nel rimanente del corpo determinano una specie di frangia dinanzi ad ogni dissepimento, e si mostrano filamentosi e un po' attorcigliati.

Apparato sessuale maschile.

Vescicole seminali. — Sono due paia, nei segmenti 11 e 12, fissate al dissepimento anteriore dei segmenti stessi.

Nel giovane sono piccole, linguiformi, ben distinte; nell'adulto sono molto più grandi, rigonfie, in generale trilobate, col lobo me-

diano più sviluppato e il lobo esterno arrotondato; però in alcuni individui quest'ultimo è allungato, più grosso degli altri due, che hanno forma tondeggiante; in altri casi l'aspetto trilobo non è molto evidente.

Queste vescicole occupano nell'adulto quasi tutta la larghezza dell' 11° e 12° segmento, circondano l'esofago, e i loro lobi esterni si toccano sulla linea mediana del dorso.

Le due paia non hanno, di solito, eguale grandezza; nel maggior numero di casi il paio posteriore è più sviluppato; qualche volta lo è di più il paio anteriore.

Capsule seminali. — Sono due paia, rispettivamente nel 10° e 11° segmento, aderenti al loro dissepimento posteriore.

Ogni capsula ha forma di sacco allungato nel senso antero posteriore, e occupa tutta la larghezza del segmento; è assai vicina alla catena gangliare, e comunica colla vescicola seminale del segmento posteriore.

Le due capsule del medesimo segmento comunicano molto largamente fra loro.

Testicoli. — Sono contenuti nella parte anteriore di ciascuna capsula seminale. Sono assai bene sviluppati, e hanno forma quasi sferica.

Deferenti. — In ogni capsula seminale si trova un padiglione cigliato, a cui fa capo un deferente che attraversa la parte postestore della capsula, verso il lato esterno.

Il deferente che proviene dal primo paio di capsule ha una parete bene sviluppata, ed è assai discosto dalla parete del corpo.

Nel 12° segmento i due deferenti di ogni lato si saldano insieme, senza fondersi, rimanendo avvolti da una guaina peritoneale comune, e scorrono così indietro, aderenti alla parete del corpo. Rimangono distinti anche nell'interno del condotto muscolare; solo in prossimità della parete del corpo, prima di attraversarla per sboccare all'esterno, i due deferenti di ogni lato si uniscono in un condotto unico.

Apparato terminale. — Le prostate non rappresentano nn carattere costante nella specie, poichè mancano nel maggior numero di esemplari.

In alcuni individui però ho trovata, bene sviluppata, la prostata sinistra, in pochi la destra; in rari esemplari erano presenti ambedue.

Generalmente occupano per intero il 17° e 18° segmento, hanno forma ovale, allungata in senso antero posteriore, coll'apice rivolto in avanti; sono assai rigonfie dall'alto in basso, e il loro contorno non è uniforme ma neppure mostra lobi distinti.

In un esemplare la prostata sinistra, l'unica esistente, era biloba, coi due lobi profondamente divisi e all' incirca di eguale grandezza; dinanzi alla prostata si trovava una ghiandola il cui sbocco non era visibile all'esterno ma che, come indicava il suo condotto, avrebbe dovuto trovarsi presso lo sbocco del deferente.

In un esemplare la prostata sinistra, assai ridotta, occupava il 18° segmento e una piccola parte del 19°; aveva forma irregolarmente triangolare coll' apice rivolto indietro, e presentava due lobi laterali e uno mediano posteriore.

Un individuo giovane, nel quale non era ancora visibile il clitello, aveva ambedue le prostate; queste erano meno globose, più depresse verticalmente di come si trovano in generale nell' adulto.

Ma la variabilità si può manifestare, oltre che nella presenza, nel diverso sviluppo delle due prostate del medesimo individuo. Così in un esemplare adulto, mentre la prostata sinistra si estendeva fino a tutto il 16° segmento ed era lobata e appiattita, la destra era rudimentale, non oltrepassando il 18° segmento.

Il condotto muscolare delle prostate è sempre presente anche se esse mancano; è robusto, ben differenziato dal deferente, ma ha sezione uniforme e manca di ampolla; occupa tutto il 18° segmento, e in alcuni casi anche la metà posteriore del 17.° Descrive una curva ampia, di forma assai variabile, perchè la sua massima convessità può essere rivolta in avanti oppure verso la linea mediana ventrale.

Questo condotto muscolare ha origine dalla prostata, se vi è, o si stacca dalla parte terminale del deferente, dirigendosi in avanti nel suo primo tratto.

Apparato sessuale femminile

Spermateche. — Sono quattro paia, e occupano i segmenti 6-7-8-9; sboccano negl'intersegmenti $^5/_6$ $^6/_7$ $^7/_8$ $^8/_9$.

Sono assai grandi, e risultano di un sacco piriforme coll'apice rivolto indietro, la cui lunghezza è al massimo due volte e mezzo la larghezza. Il sacco si prolunga in avanti con un condotto tubulare ben distinto, lungo circa quanto il sacco stesso; tale condotto, qualche volta, è nella sua parte anteriore piegato a gomito verso la catena gangliare.

Al condotto della spermateca è unito un diverticolo, di diametro assai minore, ma di eguale lunghezza, che termina indietro con una dilatazione a contorno ovale o ellittico, appiattita nel senso dorso ventrale, e semi trasparente. Il diverticolo sbocca nel condotto dal lato interno, in prossimità del tratto anteriore del condotto medesimo, e a circa $^1/_4$ della sua lunghezza.

Le quattro paia di spermateche hanno, in alcuni individui, eguale sviluppo, e occupano in media un segmento e mezzo o due; in altri esemplari invece le dimensioni crescono dall'avanti all' indietro, e mentre il primo paio di spermateche si estende per poco più di un segmento, le paia posteriori si estendono per oltre due seguenti, e mostrano allora condotto più allungato e meno distinto dal sacco della spermateca.

Solo il 4ª paio, per la notevole lunghezza del 10° segmento, non occupa, in generale, più di un segmento e mezzo.

Ovari. — Sono un paio, nel 13° segmento, fissati al suo dissepimento anteriore; sono vicini alla catena gangliare, trovandosi sulla linea delle capsule seminali.

Si presentano bene sviluppati, ed occupano quasi tutto il 13° segmento.

Hanno contorno quasi circolare e aspetto raggiato, con ciascuna parte che diverge dal dissepimento a cui è unita.

Le uova sono sferiche, circondate di tessuto di riserva.

Receptacula ovorum. — Mancano.

Ovidotti. — Si aprono con padiglioni nel 13° segmento, sulla faccia anteriore del dissepimento 13-14; poi, ristringendosi gradatamente nell'attraversare il dissepimento, formano ciascuno un condotto sottile, il quale attraversa lo strato di muscoli longitudinali e circolari della parete del corpo al di sotto della catena gangliare, avvicinandosi sempre più alla linea mediana ventrale.

I due ovidotti sboccano all'esterno nel centro del 14° segmento, ma non appare evidente la loro unione prima dello sbocco.

Ghiandole accessorie. — La presenza di queste ghiandole è collegata a quella delle papille copulatrici, nel centro delle quali esse sboccano.

Ogni ghiandola è costituita di un piccolo sacco tondeggiante che si prolunga in avanti con un brevissimo condotto tubulare, più o meno distinto.

Nel caso più comune, si ha un paio di ghiandole nel 7° ed un altro paio nell' 8° segmento; di questi segmenti le ghiandole occupano la sola metà anteriore, dinanzi alla linea delle setole. Possono però, come le papille, trovarsi anche nel 9° segmento, oppure solo nel 7° o nell'8°, e ancora mancare. In ogni caso, si vedono sempre circa a metà distanza fra la catena gangliare e le spermateche, ma un poco più vicine a queste ultime.

In un individuo che aveva nell' 8° segmento la sola papilla sinistra, ho trovato internamente, in corrispondenza alla papilla, due ghiandole, una delle quali di sviluppo normale, l'altra assai più piccola; i loro condotti facevano capo, separatamente, nel centro della medesima papilla.

Normalmente non esistono ghiandole accessorie presso lo sbocco dei deferenti; tuttavia in un esemplare ne ho osservato una, in vicinanza della prostata sinistra. Non era visibile all'esterno il suo sbocco.

Habitat. — La *Pheretima heterochaeta* è molto diffusa nei vari continenti. Fu trovata nelle Indie occidentali, nel Giappone, nelle isole che costeggiano il continente africano, in diverse località dell'America settentrionale e meridionale, e nelle isole oceaniche.

Ma si è sparsa pure in Europa, dove trovasi però solo nei giardini e nelle serre, ed è stata rinvenuta anche a Firenze; di questi ultimi esemplari mi sono valsa per il mio studio.

—

Per l'intricata sinonimia di questa specie, vedasi:

1900. Beddard, F. E. — A revision of the genus *Amynthas*: *Proc. Z. Soc. London, p. 609.*

1900. Michaelsen, W. — Oligochaeta: *Das Tierreich, Lief. 10.*

1903. Michaelsen, W. — Die geographische Verbreitung der Oligochaeten: *p. 1.*

1905. Ude, H. — Terricole Oligochaeten von den Inseln der Südsee und verschiedenen andern Gebieten der Erde: *Zeit. Wiss. Z. 83 Bd. p. 405.*

1907. Michaelsen, W. — Die Fauna südwest Australiens: *Ergebn. Hamburg. Südwest Austral. Forsch. 1905, 1 Bd. p. 117.*

Dal R. Laboratorio di Zoologia degli Invertebrati in Firenze, Gennaio 1914.

Bibliografia

1874. Perrier, Edm. — Études sur l'organisation des lombriciens: *Arch. Z. Expér. Tome 3, p. 331.*

1876. Horst, R. — Aanteekeningen op de anatomie van *lumbricus terrestris* l: *Tijd. Nederl. Dierk. Ver. Dell. 3 Afl. 1, p. 1.*

1881. Perrier, Edm. — Études sur l'organisation des lombriciens terrestre: *Arch. Z. Expér. Tome 19, p. 175.*

1886. Jaquet, M. — Recherches sur le système vasculaire des Annelides: *Mitth. Z. Station Neapel, 6. Bd. p. 297.*

1895. Beddard, F. E. — A monograph of the order of Oligochaeta: *Oxford, p. 1.*

1899. Pitzorno, M. — Sull' apparato circolatorio dell' *Hormogaster Redii*, Rosa: *Monit. Z. Ital. Anno 10, Supplem. p. 47.*

1902. Rosa. D. — Il cloragogo tipico degli oligochaeti: *Mem. Accad. Sc. Torino. Tomo 52, p. 119.*

1902. Johnston, J, B. — Johnston, S. W. — The course of the blood flow in lumbricus: *Amer. Natural. Vol. 36, p. 317.*

1903. Rosa, D. — Le valvole nei vasi dei Lombrichi: *Arch. Z. Ital. Vol.* 1, p. 201.

1903. Johnston, J. B. — On the blood vessels, their valves, and the course of the blood in Lumbricus: *Biol. Bull. Vol. 5, p. 74*

LIBRARY

Spiegazione della Tavola 2

Lettere comuni a tutte le figure

$c_1c_2c_3$, cuori pulsanti
cdm, condotto muscolare della prostata
cg, catena gangliare
cl, cloragogo
cnp, cuore non pulsante
cs, capsula seminale
de, deferente
dsp, dissepimento
dv, diverticolo
e, esofago
epi, epitelio intestinale
gh, ghiandola accessoria
ghs, ghiandole salivari
l, intestino
icty, lacuna del tiflosolis
mc, muscoli circolari
mes, mesenchima
mf, massa fagocitaria
ml, muscoli longitudinali
n, nucleo
ov, ovario
ovd, ovidotto
pln, plectonefridi
prs, prostata
pti, parete intestinale
pvd, parete del vaso dorsale
pvv, parete del vaso ventrale
sp, spermateca
st, stomaco
t, testicolo
ty, tilfosolis
vd, vaso dorsale
vdi, vaso dorso-intestinale
vdp, vaso dorso-parietale
vg, ventriglio
vi, vaso della parete dell'intestino
vit, vaso intestino-tegumentario
vl, valvola
vlit, vaso laterale partente del vaso intestino-tegumentario
vnl, vaso nerveo-laterale
vnp, vaso nerveo-parietale
vs, vescicola seminale
vsn, vaso sotto-nerveo
vspi, vaso sopra-intestinale

vsti, vaso sotto-intestinale
vv, vaso ventrale
vvi, vaso ventro-intestinale
vvp, vaso ventro-parietale.

Fig. 1. — Masse fagocitarie dei segmenti 18-19-20.
„ 2. — Ultima regione dell'esofago e primi segmenti dell'intestino visti sulla faccia dorsale.
„ 3. — Apparato sessuale completo, escluse le spermateche.
„ 4. — Prostate
„ 5. — Spermateche e ghiandole accessorie che sboccano nelle papille copulatrici.
„ 6. — Distribuzione dei vasi laterali partenti, nel 7° e 10° segmento, dal vaso intestino-tegumentario destro, sulle pareti dello stomaco e del ventriglio.
„ 7. — Vasi intestino-tegumentari, vaso ventrale, e distribuzione dei loro vasi laterali nella regione dello stomaco e del ventriglio (Sono disegnati in massima parte, per semplicità, i soli vasi trasversali di destra).
„ 8. — Estremità anteriore dei vasi intestino-tegumentari, fino a tutto il 10° segmento.
„ 9. — Estremità posteriore dei vasi intestino-tegumentari, e loro probabile continuazione col vaso sotto-intestinale.
„ 10. — Collegamento fra i vasi ventrale, sotto-nerveo e intestino-tegumentari nella regione dell'esofago posta dietro il ventriglio (sono disegnati i soli vasi trasversali sinistri, e mancano i vasi intestino-tegumentari e il vaso dorsale).
„ 11. — Distribuzione, nella regione del vero intestino, dei vasi laterali partenti dal vaso dorsale, dal ventrale e dal sotto-nerveo, e loro collegamento (sono disegnati solamente i vasi laterali di destra).
„ 12. — Cuore non pulsante destro del 10° segmento.
„ 13. — Vasi dorso-intestinali in corrispondenza agli ultimi due segmenti dell'esofago ed al primo segmento dell'intestino.
„ 14. — Cuore pulsante sinistro del 13° segmento, e diverticolo che lo fa comunicare con la rete intestinale.
„ 15. — Aspetto della rete intestinale presso il 50° segmento, sulla faccia interna dell'intestino.
„ 16. — Lacune del tiflosolis viste in sezione longitudinale, in prossimità dei segmenti 35-40.
„ 18. — Collegamento dei vasi nerveo-parietali e ventro-parietali e loro ramificazione sulla parete del corpo, nella regione del vero intestino.
„ 19. — Schema dell'apparato circolatorio, in sezione trasversale, nella regione dell'intestino propriamente detto.
„ 20. — Valvole allo sbocco del vaso dorsale, viste in sezione longitudinale.
„ 21. — Valvole allo sbocco del 3° paio di cuori nel vaso ventrale, viste in sezione trasversale.

Ricevuto il 30 Gennaio 1914. Finito di stampare il 19 Ottobre 1914.

Sulla eredità dell'ernia cerebrale dei polli in correlazione ad altri caratteri

Ricerche

di

Alessandro Ghigi

con le tavole 3-5
e 5 incisioni

Impostazione del problema e metodo

Per l'allevamento di gallinacci esotici che io pratico da oltre vent'anni, mi è necessario un corredo di galline di piccola mole, alle quali è affidata l'incubazione delle uova e la cura dei piccoli. Da principio tenni varie razze pure come la Pechino e la Combattente, ma poi mi convinsi che queste avevano pel mio scopo alcuni difetti capitali: erano delicate ed assai difficili da crescere, tanto che l'allevamento dei polli per ottenere le chiocce minacciava di riuscire di serio imbarazzo per quello dei fagiani.

Decisi allora di seguire il sistema degli avicultori francesi procedendo ad incroci fra le razze più disparate di piccola mole, ed ottenni esemplari robusti, sui quali non era affatto il caso di esercitare una qualsiasi selezione.

Poichè durante l'allevamento dei fagiani occorre consumare una considerevole quantità di uova per la preparazione dei pastoni alimentari, rilevai che la fecondità degli incroci di Combattente, Pechino e Mora a seta era troppo scarsa, e che sarebbe stato molto utile ottenere un ibrido che alla piccola mole ed alla costante attitudine a covare accoppiasse una maggiore fecondità. Pensai alla razza Padovana, produttrice discreta in buone condizioni, di natura assai mite e che, a motivo dell'enorme ciuffo che ne limita il campo visivo, non è randagia e si muove piano e con circospezione, qualità assai pregevole in una chioccia.

Mi sorrideva inoltre il pensiero di tentare la formazione di una razza di piccola mole, che presentasse i caratteri del Padovano, il pollo più ornamentale che si conosca.

Tali furono le ragioni che mi spinsero ad effettuare l'incrocio del pollo padovano con un combattente nano. Lo scopo del mio esperimento si rassumeva dunque in questo problema. Creare una razza che possegga i seguenti caratteri: del padovano l'ernia cerebrale e la fecondità; del combattente nano, la mole minore a l'attitudine a covare.

Metodo. — Sorgeva innanzi tutto il problema della scelta dei riproduttori, e precisamente se convenisse effettuare un incrocio reciproco od un incrocio unisessuale, e preferii attenermi a questa seconda via.

Dubitavo che incrociando razze grosse con razze piccole di uccelli, il prodotto potesse crescere più o meno a seconda che l'uovo dal quale nacque è più o meno grosso. Più precisamente un uovo piccolo avrebbe dato un piccolo pulcino, il quale sarebbe cresciuto più di quel che non avrebbe fatto se il padre suo avesse appartenuto alla medesima piccola razza, ma la sua mole definitiva sarebbe rimasta al disotto della media della statura tratta dai due genitori. Viceversa un uovo grosso avrebbe dato un pulcino grande anche quando il padre fosse stato di piccola mole, e sebbene durante lo sviluppo l'accrescimento vada gradualmente limitandosi, temevo che all'ultimo si potesse ottenere un prodotto di mole superiore alla media tratta dalla statura dei due genitori. Dato questo dubbio sorto in me in seguito ad alcune frammentarie osservazioni precedenti a queste ricerche, pensai adunque che l'incrocio unisessuale tra il piccolo gallo combattente e la grande gallina padovana dovesse essere escluso a priori, e che anche l'incrocio reciproco non avesse probabilità di farmi raggiungere lo scopo, nel caso che i figli della prima generazione ibrida manifestassero la tendenza a riunire i caratteri cranici in intima correlazione colla statura maggiore. Non mi rimaneva dunque che incrociare il grande gallo padovano con piccola gallina combattente e così fu fatto.

L'utilità pratica dell'incrocio si rivelò fino dalla prima generazione, perchè ottenni prodotti non molto più grandi de

combattenti, tali però da poter covare le uova di fagiano ed allevarne i piccoli, senza schiacciarne alcuno al momento della schiusa, difetto capitale delle chiocce di statura comune o maggiore. Rimaneva però il lato morfologico del problema, relativo alla unione dei caratteri cranici del padovano in correlazione colla statura minore del combattente. A questo scopo ho allevato una serie di generazioni consaguinee, scegliendo in ciascuna di esse come coppia riproduttrice quegli esemplari che a mio giudizio offrivano più spiccate le caratteristiche che io mi proponevo di selezionare.

Caratteri delle razze progenitrici. — Il pollo combattente differisce leggermente dai polli comuni e dal selvatico *Gallus gallus* L. nella forma generale del corpo che è più sottile, più slanciato e più alto. Queste differenze andrebbero precisate con misure sulle singole ossa, ma poichè a me non interessava di fissare nei discendenti queste leggere deviazioni, di esse non mi sono occupato. Mi limito quindi a rilevare che il pollo combattente nano da me scelto per l'incrocio, ha il capo normale in tutti i suoi caratteri, e precisamente cresta diritta e seghettata, narici basse e sostenute dal processo intermascellare, tetto del cranio piatto, piume occipitali brevi non formanti ciuffo.

In contrasto a tali caratteri stanno quelli del padovano. Ciò che principalmente colpisce l'osservatore è la presenza di un enorme ciuffo di penne, che hanno la forma e la lunghezza delle penne del collo: lancettiformi nel maschio, tondeggianti nella femmina. Queste penne sono disposte in modo da ricadere ai lati ed all'indietro del capo, cosicchè il ciuffo ha nel suo assieme l'aspetto di una nappa aperta anteriormente in corrispondenza del becco. Il ciuffo è sostenuto da una protuberanza del cranio, la quale contiene a sua volta un'ernia cerebrale. Questa è stata descritta e studiata dal Blumenbach **(1813)** dall'Hagenbach **(1839)** dal Tegetmeier **(1856)**, dal Darwin **(1876)** ed altri, ma la prima notizia della razza padovana venne data dall'Aldrovandi **(1600)**, che figurò un gallo e una gallina nel II volume della sua Ornitologia. L'Aldrovandi peraltro, mentre descrisse il ciuffo, non accennò alla speciale conformazione del cranio che fu rimarcata poi dal Borelli **(1670)**.

Generalità sull'ernia cerebrale

Morfologia dello scheletro dell'ernia. — Una cupola si alza immediatamente dietro all'osso nasale sotto forma di protuberanza emisferica, e degrada posteriormente fino a raggiungere il piano normale del cranio a poca distanza dalla sutura fronto-parietale. Per farsi un'idea della morfologia della volta cranica in questi polli, è necessario seguirne lo sviluppo fino dalla nascita del pulcino. Poichè non mi consta che questo dettaglio sia stato curato dagli altri autori, mi ci fermerò un momento. Quando il pulcino schiude, si nota una grossa ernia del cervello, situata nel mezzo del capo immediatamente sotto alla pelle; essa esce fuori dal cranio attraverso una amplissima apertura dei frontali, corrispondentemente alla linea mediana interorbitale. Il margine orbitale dei frontali non è pianeggiante altro che nel suo quarto anteriore; in corrispondenza della porzione più elevata dell' ernia si solleva esso pure in modo da costituire una specie di cercine attorno alla base dell'ernia, mentre di dietro i frontali formano una specie di sella, rilevata anteriormente, pianeggiante indietro. Il margine interno offre quel largo spaccato dal quale esce l'ernia, e che è più ampio nella porzione mediana ed in quella anteriore, mentre posteriormente v'ha la sutura normale nella linea mediana.

Durante i primi mesi di accrescimento, la scatola cranica si va saldando normalmente, ma la cupola dell' ernia non è ancora formata a tre mesi d'età, quando invece la sutura frontale posteriore e quella fronto-parietale sono già scomparse. Dopo questo periodo si inizia il processo di ossificazione secondaria della dura madre ricoprente l'ernia, processo che ha termine a sei o sette mesi di età.

Ma la cupola ossea dell'ernia non costituisce un tetto continuo; essa è perforata da aperture molteplici, varie per forma, numero e posizione, le quali persistono anche quando il pollo è vecchio. La maggior parte di queste fontanelle sono sulla sommità e sulla regione anteriore della cupola, ma se si considera che la porzione posteriore di essa è costituita dall'ossificazione primaria della regione frontale posteriore, la quale allo stato adulto non si distingue dalla porzione di ossificazione secondaria, si può concludere che questa sola è crivel-

lata di aperture in tutta la sua superficie. Come ho già detto, le aperture variano per numero, forma e posizione: in esemplari perfetti ne ho contato da 15 a 25; la maggior parte sono tondeggianti ed hanno aspetto di grossi punti; quelle più grandi hanno contorno irregolare, frastagliato, e sono per solito strette ed allungate in senso longitudinale al cranio.

La cupola cranica è variabile per altezza e per forma. Per stabilirne l'altezza ho preferito misurare la distanza dal punto più elevato dell'orbita all'apice della cupola, ed ho costruito un triangolo avente per lato la distanza suddetta e per base la distanza interorbitale. L'altezza del triangolo corrisponde all'altezza dell'ernia sul punto più elevato dell'orbita. In tal modo ho trovato che nei miei esemplari puri e che furono premiati ad una esposizione nazionale orto-avicola di Firenze nel 1903, l'altezza dell'ernia variava da mm. 11 a mm. 15.

La forma è fluttuante tra un tipo decisamente sfuggente ed altro spiccatamente prominente. Nel primo i nasali sono un poco rilevati, e la cupola dell'ernia sembra continuare nella sua superficie anteriore il piano naso-frontale. Nel secondo tipo invece la cupola sporge innanzi come una vera e propria protuberanza rotondeggiante. In questo caso la base posteriore della cupola fa peraltro sul parietale un angolo più ottuso di quel che non si osservi nella forma sfuggente. Un'altra differenza degna di nota è questa: la sommità della cupola può essere piatta e larga, ovvero stretta e curva; questa forma è generalmente concomitante al tipo di ernia prominente. Da ultimo rileverò che questi due tipi non sono in rapporto col sesso: tanto nel maschio quanto nella femmina si incontrano indifferentemente l'uno e l'altro.

Rapporti dell'ernia collo scheletro delle narici.—L'ernia cerebrale è stretta in correlazione tipica ad altri caratteri e precisamente al ciuffo, del quale ho già parlato, alla forma della cresta che è costituita da due papille collocate sulla linea trasversale, ed alle narici di conformazione speciale. Tanto della cresta come della struttura delle narici se

ne è occupato esaurientemente il Davenport, che ha rilevate le differenze interne ed esterne delle narici tra i polli nostrali ed i polli padovani. Perciò io mi limito qui a ricordare che mentre nei polli normali ciascuna delle narici esterne appare come una fenditura orizzontale limitata di sopra e di fianco da una piega cutanea che copre la cavità etmoidea esterna, nei padovani la piega cutanea è così stretta che la fenditura nasale è ampia, e lascia allo scoperto la cavità etmoidea.

Merita particolare attenzione lo scheletro del naso. Ciascun nasale ha tre processi: uno posteriore piatto che si adagia sul frontale e si salda con questo, e due anteriori. Questi formano insieme una forca limitante da ciascun lato la cavità olfattoria; il processo esterno scende quasi perpendicolarmente a saldarsi col mascellare, mentre il processo interno sottilissimo va ad unirsi col rispettivo processo nasale del premascellare. I due processi nasali dei premascellari, fiancheggiati dai due processi premascellari dei nasali, costituiscono nel loro insieme quell'osso che corre lungo la linea mediana dorsale del becco, che unisce saldamente la porzione apicale di esso alla fronte, che separa le due narici e sostiene la cresta. Questo nei polli normali. Nei polli padovani le due coppie di quei processi sono brevissime, cosicchè non giungono a contatto e non possono quindi dare origine all'intermascellare. Lo scheletro della cavità olfattoria risulta incompleto superiormente, e poichè i processi del premascellare, uniti a costituire un rudimento di intermascellare, qualche volta si ergono quasi verticalmente, ed i processi premascellari dei nasali sono pure curvati leggermente in alto, la pelle delle narici viene fortemente tesa e l'organo intero ci si presenta piatto ed alto. I processi premascellari dei nasali abbracciano in questo caso l'orlo cartilagineo dorsale del mesetmoide. Lo spazio frontale situato fra l'ernia e la cavità nasale risulta nei padovani assai depresso e limitato, e sopra di esso è impiantata la cresta trasversa e biloba, mentre sull'intermascellare prominente dei polli normali è impiantata la cresta semplice e longitudinale.

Comportamento dell'ernia negli incroci.— Il Davenport ha fatto alcune serie di incroci di polli ad ernia cerebrale con polli a cranio normale, e precisamente Olandese a ciuffo bianco (White crested Polish) con Minorca e

viceversa; Livornese bianca con Houdan; Minorca con Houdan. Tutte razze di statura grande. L'Olandese a ciuffo bianco, l'Houdan e il Padovano (Polish nella nomenclatura inglese) differiscono tra loro pel numero delle dita (la razza Houdan è pentadattila), per le dimensioni del ciuffo, della cresta e dei bargigli (sviluppati nell'Olandese, rudimentali nel Padovano) e pel colore delle penne, ma per quanto si riferisce all'ernia ed alla struttura dello scheletro nasale non offrono differenze sostanziali.

La prima generazione (F_1) ha dato costantemente i seguenti risultati:

1°: ernia sempre assente (recessiva);

2°: narici strette normali in 47 casi; narici semiaperte in 10 casi (osso intermascellare dominante imperfettamente);

3°: ciuffo presente, ma più piccolo che nel padovano (dominante imperfettamente);

4°: cresta fatta ad Y (fusione di caratteri o assenza di dominanza).

Nella seconda generazione per quanto si riferisce all'ernia, il Davenport ha ottenuto i seguenti risultati:

Razza	Carattere	Frequenza	Percentuale
Minorca × Olandese	ernia assente	75	76.5
	ernia presente	23	23.4
	totale	98	100.
—	—	—	—
Livornese × Houdan	ernia assente	34	75.7
	ernia presente	11	24.4
	totale	45	100

In quanto alle narici, i resultati di Davenport appaiono dalla tabella seguente:

Razza	Carattere	Frequenza	Percentuale
Minorca × Olandese	narici strette od intermedie	67	78.8
	narici larghe ed aperte	18	21.2
	totale	85	100
Livornese × Houdan	narici strette od intermedie	32	65.5
	narici larghe ed aperte	17	34.5
	totale	49	100

Dalle ricerche di Davenport si può dunque concludere che l'ernia è carattere latente che segue quasi mantematicamente la regola di Mendel. Meno strettamente mendeliane sono le narici, giacchè se la forma interamente aperta manca del tutto nella prima generazione, la narice normale non è dominante in maniera completa, il che dipende, come avrò occasione di mostrare in seguito, dalla graduazione nella lunghezza dell'intermascellare. In rapporto all'ernia, il Davenport rileva che l'altezza della cupola è variabile negli ibridi della seconda generazione come nella razza Houdan, ed accenna ad un caso in cui l'ernia era tanto bassa da poter dubitare che si trattasse effettivamente di ernia. Cosicchè egli conclude che sebbene la superficie pianeggiante del cranio sia domtnante in modo evidente, pure la dominanza non è perfetta.

Circa la correlazione fra l'ernia e gli altri caratteri del capo nell'incrocio Olandese e Minorca, il Davenport ha trovato che la prima era variamente associata agli altri nel modo seguente.

Forma della cresta	Forma delle narici	Ciuffo	Casi ottenuti	Casi previsti
Y	strette	presente	1	5
Y	larghe	presente	0	1.6
Y	strette	assente	3	1.6
I	larghe	presente	0	0.5
I	strette	presente	2	2.5
O O	strette	presente	4	2.5
O O	larghe	presente	5	0.8

In questa tabella la lettera Y rappresenta una cresta semplice nella sua parte anteriore e biforcata in quella posteriore. Tale cresta è in F_1 il risultato dell'incrocio fra la cresta semplice e diritta I, e quella costituita da due papille quale s'incontro nel padovano, e che è rappresentata con OO. Nei casi contemplati da questa tabella l'ernia era sempre presente.

Nell'incrocio Livornese × Houdan, su 38 casi l'ernia è apparsa 4 volte associata a narici normali e cresta varia, e 4 volte associata a narici aperte e cresta biloba come nel padovano.

Previsioni fatte nei miei esperimenti.—Date le osservazioni di Davenport, il mio esperimento avrebbe dovuto svolgersi in una maniera molto semplice e rapida. Scegliendo nella seconda generazione una coppia di soggetti con ernia cerebrale sviluppata, il carattere latente essendo puro, avrei dovuto considerare raggiunto il mio scopo; ma non mi fu possibile trovare in F_1 una coppia di ernie sviluppate, ed in secondo luogo l'unica ernia non era associata a cresta e ciuffo soddisfacenti, cosicchè io ho dovuto iniziare un lungo processo di selezione.

I fatti che ho potuto osservare durante questi allevamenti, e sopratutto lo studio della fluttuazione dell'ernia in rapporto alla sua grandezza ed alla sua forma; in via secondaria quella dell'intermascellare in rapporto alla sua parziale riduzione, e finalmente la correlazione

fra ernia ed intermascellare, costituiscono l'oggetto principale del presente scritto.

Serie genealogiche

F_1 (1907)

Poche parole basteranno su questa prima generazione, giacchè i suoi caratteri corrispondono a quelli già indicati dal Davenport. Ottenni 15 pulcini, tutti senza ernia, con ciuffo scarso e con cresta ad Y. La statura era intermedia e può essere precisata dal peso dei due esemplari che furono scelti come riproduttori: questo carattere, come gli altri, offriva una grande uniformità, cosicchè nella scelta dei riproduttori non fui guidato da alcuna speciale preferenza.

Aggiungo il peso dei genitori, onde sia possibile fare il confronto.

Gallo Padovano puro	Chg.	2,400
Gallina combattente pura	„	0,600
Gallo ibrido F_1	„	1,400
Gallina ibrida F_1	„	1,250

—

F_2 (1908)

Nacquero 14 pulcini, in un solo dei quali notavasi l'ernia cerebrale molto sviluppata; in due la superficie del cranio era leggermente rilevata senza costituire principio di ernia, mentre gli altri avevano la superficie del cranio normale. I loro caratteri erano peraltro molto differenti, come risulta dal seguente specchietto riassuntivo.

1.º-gruppo con ernia cerebrale, narici normali e ciuffo,	N.	1
2.º-gruppo, con narici larghe, ciuffo, cresta doppia (3) ovvero ad ipsilon (1)	„	4
3.º-gruppo, con narici normali, ciuffo e cresta semplice (2) o ad ipsilon (3),	„	5
4.º-gruppo, con narici normali, senza ciuffo e cresta doppia,	„	1

5.° - gruppo, con narici normali, senza ciuffo e cresta semplice N. 3

Sebbene il numero degli esemplari ottenuti sia troppo scarso per fare delle considerazioni statistiche, pure rilevo che i vari caratteri si sono presentati presso a poco nella misura prevista. Così l'intermascellare ed il ciuffo, entrambi dominanti appaiono in 10 esemplari; e la cresta, per la quale non v'ha dominanza di nessuno dei due tipi progenitori, dà presso a poco nella metà di esemplari la forma ad ipsilon, in un quarto la cresta semplice ed in un quarto la cresta doppia.

La percentuale dell'ernia è, in questa generazione, del 7 %, ma se volessimo tener conto anche dei due esempiari a cranio leggermente rilevato, e che a rigor di termine non entrerebbero nella categoria a cranio pianeggiante dominante, avremmo una percentuale di 21,1 di poco inferiore al 25 % previsto per ogni carattere latente, e piuttosto vicina a quella ottenuta dal Davenport nelle sue serie, che fu rispettivamente di 23,5 e di 24,6 %. Sembra però dal complesso di questi allevamenti registrati fino ad ora, che questo carattere latente ricompaia in misura inferiore a quella prevista dalla regola [1]).

L'ernia misurata nell' unico esemplare che ne era provvisto, collo stesso metodo tenuto pei soggetti puri, ha dato le seguenti cifre:

Larghezza del cranio sulle arcate orbitali	mm. 23
Altezza assoluta dell'ernia	„ 12
Valore (indice) dell'ernia tratto dalle due misure precedenti	— 5,21

Questo carattere dunque ricompare fino da principio collo stesso grado di sviluppo che aveva nei progenitori puri. Ho detto che l' altezza dell' ernia varia in essi da 10 a 15 mm., e che il gallo scelto da me come progenitore di questa stirpe aveva l'ernia alta mm. 11 su 27 mm. di larghezza ai margini orbitali. Il N. 1 F_2 ha una cupola di 12 mm. ed una distanza

---

[1]) Il manoscritto di questo lavoro era già consegnato, quando ho avuto a schiusa di due covate di polli derivati dal seguente accoppiamento. Il padre è un gallo padovano appartenente alla 7.ª generazione di questa serie, e la madre una gallina proveniente da gallo Giava (di piccola mole e senza ernia) e gallina olandese a ciuffo bianco (grande statura, con ernia). La previsione era di ottenere il 50 % di esemplari con ernia, ed invece se ne sono ottenuti soltanto 10 su 25, ossia una proporzione del 40 %.

interorbitale di 23 mm., perciò supera sensibilmente l'altezza dell'ernia del nonno ed entra nel campo di variazione della cupola normale pura, con una misura assoluta che supera di mezzo millimetro la media, e con un valore di 5,21 molto superiore a quello del nonno che era di 4,07 ed a quello medio nella razza pura di 4,83.

Come si vede non mi era possibile di scegliere una coppia di riproduttori i quali avessero entrambi l'ernia cerebrale, e fui costretto a fissare la mia preferenza su di un esemplare a narici elevate e cresta biloba, carattere questo che negli esperimenti di Davenport ha dimostrato, contro le previsioni, una certa simpatia a ricongiungersi coll'ernia cerebrale.

La coppia riproduttrice, constò dunque dei seguenti esemplari, che descrivo succintamente:

♂ - con volta cranica piatta, sprovvista di intermascellare, e pertanto con narici alte e piatte; cresta piccola, divisa, con due tubercoli posteriori eretti e simmetrici, bargigli non molto sviluppati; ciuffo scarso ed eretto; colorito simile a quello del *Gallus bankiva*.

♀ - (Tav. 3, Fig. 1; Tav. 4, Fig. 1) con ernia cerebrale perfetta, alta, prominente innanzi; intermascellare completo e conseguentemente narici normali; ciuffo scarso e non superiore a quello osservato in altre femmine della stessa covata prive di ernia; cresta semplice e seghettata, ma ripiegata su se stessa in modo da apparire multipla.

—

F_3 (1909)

La ♀ N. 1 F_2 scelta per la riproduzione allevò nella primavera una covata di 13 prodotti così raggruppati:

1°. - gruppo con ernia più o meno sviluppata e narici di forma varia . . . . . N. 6

2°. - gruppo senza ernia con narici e cresta varia „ 7

La percentuale dell'ernia è salita in questa generazione al 46,1 %. Avendo dovuto accoppiare il N. 1 F_2 (con ernia) con un ♂ senza ernia (N. 3 F_2) la previsione della terza generazione (F_3) era duplice. O il maschio apparteneva alla categoria dei prodotti puri rispetto alla forma del cranio, ed allora l'ernia avrebbe dovuto comparire nella proporzione del 25 %, o il maschio apparteneva alla categoria dei prodotti impuri (Dr) ed

allora la proporzione avrebbe dovuto essere del 50 %. In F_3 gli esemplari con ernia sono stati 6 e quelli senza ernia 7, cosicchè la proporzione è del 46,1 % dalla qual cosa è lecito supporre che il carattere ernia fosse latente nel maschio. Anche in questo caso adunque l'ernia appare in una proporzione sensibilmente inferiore a quella prevista. Nei sei esemplari ad ernia, questa varia da un minimo di mm. 5 d'altezza ad un massimo di mm. 10, con una media di mm. 7,8. L'altezza massima é in proporzione superiore a quella del progenitore puro, giacchè in esso la distanza interorbitale era di 27 mm. mentre nel N. 16 (♀, F_3) la suddetta distanza è di soli mm. 21 di fronte a 10 di altezza. Le misure ed i rispettivi rapporti appaiono dalla tabella seguente:

Numero di matricola	Sesso	Distanza interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto fra le due misure (valore dell'ernia)
15	♂	mm. 23	mm. 9	3,90
16	♀	„ 21	„ 10	4,76
17	♂	„ 23	„ 7	3,04
18	♀	„ 22	„ 7	3,18
19	♀	„ 23	„ 7	3,04
20	♀	„ 20	„ 5	2,50

Valore medio 3,47

È importante esaminare taluni caratteri cranici dei sei individui erniosi ad illustrazione dei valori apparsi sulla tabella.

Una ♀ (N. 20) ha la volta cranica nettamente rilevata, ma non si può dire che in essa vi sia una vera e propria ernia nel senso di una fuoriuscita del cervello, il quale nella sua superficie dorsale offre soltanto una protuberanza che ha prodotto l'elevamento del cranio (Tav. 4, N. 20). In essa l' intermascellare manca interamente; nel ♂ N. 17 (Tav. 4) la cui cupola come nel N. 19, non è molto più rilevata del caso precedente, v'ha un corto processo intermascellare, corrispondente press'a

poco ad un terzo della lunghezza totale che esso dovrebbe avere per raggiungere il frontale.

Due femmine (N. 16, e N. 18), (Tav. 1) hanno l'intermascellare completo, normale, come nella madre, ma in esse vi è ernia vera e propria, sebbene meno pronunciata che non nella madre, e di valore differente.

Finalmente in un maschio (N. 15) l'ernia è presso a poco sviluppata come nelle due femmine precedenti, ma l'intermascellare manca totalmente, cosicchè le narici hanno l'aspetto caratteristico dei padovani. Va notato in questa serie, deficiente di numero, come in nessun esemplare l'ernia raggiunga l'altezza di quella materna, e come l' intermascellare normale ricompaia unito ad un ernia di sviluppo discreto.

Nella riproduzione si ebbe un inconveniente che minacciò di farmi terminare l'allevamento: nessuna delle 3 póllastre erniose produsse uova con guscio solido, cosicchè fui costretto ad accoppiare il miglior gallo colla madre.

Ecco dunque i riproduttori della generazione seguente:

♂ N. 15 F_3 con ernia ben rilevata dal lato occipitale, non prominente sulla fronte, senza intermascellare; cresta, ciuffo e colorito come è nel padre.

♀ N. 1 F_2, già descritta.

—

F_4 (1910)

Due covate appartenenti a questa generazione mi hanno dato complessivamente venti prodotti. Rilevo ancora una volta che la serie genealogica è qui turbata pel fatto che soltanto il gallo appartiene alla generazione terza, mentre la gallina è di seconda generazione, ed è sua madre.

I venti prodotti di questa generazione possono essere raggruppati nel modo seguente:

1° - gruppo con ernia molto sviluppata . .	N. 4
2° - gruppo con ernia di altezza mediocre . .	„ 11
3° - gruppo con ernia apparentemente non sviluppata	„ 5
	2

La percentuale apparente dell'ernia è salita in questa generazione al 75 %, mentre avrebbero dovuto scomparire i soggetti privi del carattere latente. In realtà non siamo in assoluta contraddizione colla regola di Mendel, perchè anche in questi cinque esemplari il cranio non è piatto e normale, ma la sua eminenza è così poco marcata da non essere rilevata ad esame superficiale.

Le misure della cupola cranica risultano dalla seguente tabella:

Numero di matricola	Sesso	Distanza interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto tra le due misure (valore dell'ernia)
28	♂	mm. 23	mm. 10	4,34
29	♀	„ 23	„ 12	5,2
30	♂	„ 23	„ 10	4,34
31	♀	„ 21	„ 11,5	5,47
32	♀	„ 20	„ 7	3,5
33	♀	„ 19	„ 7	3,68
34	♀	„ 20,5	„ 6,5	3,16
35	♀	„ 20	„ 8	4,0
36	♀	„ 20	„ 8	4,0
37	♀	„ 19,5	„ 6,5	3,33
38	♂	„ 22	„ 7,5	3,40
39	♂	„ 23	„ 7,5	3,39
40	♂	„ 23	„ 7,5	3,39
41	♂	„ 22	„ 7,5	3,40
42	♂	„ 23	„ 8	3,47
43	♂	„ 23	„ 5	2,17
44	♀	„ 20	„ 5,5	2,75
45	♀	„ 19	„ 5	2,27
46	♂	„ 22	„ 5	2,27
47	♂	„ 23	„ 5,5	2,39
			Valore medio	3,53

In questa quarta generazione, la serie sale da un minimo di mm. 5 d'altezza assoluta ad un massimo di 12, con una media di mm. 8,2, superiore alla media della terza generazione. Il N. 15 F_3 (♂) ed il N. 1 F_2 (♀) dai quali proviene F_4 avevano un'altezza rispettivamente di mm. 9 e di mm. 13, pari a mm. 11 di media, cosicchè tra i loro figli alcuni esemplari sorpassano questa media.

Considerando gli altri caratteri stretti per solito in correlazione coll'ernia, il fatto più saliente è questo che in tutti gli esemplari, con o senza ernia, l'intermascellare è presente e normale. Debbo pure soggiungere che in nessuno il ciuffo è ampiamente sviluppato: si tratta al massimo di un mezzo ciuffo refluente sulla regione occipitale, che lascia perfettamante scoperti gli occhi e la fronte. La cresta e i bargigli sono di forma ed ampiezza varia.

Rilevo inoltre che nei quattro esemplari nei quali l'ernia è alta oltre 10 millemetri, essa è ben rilevata fino dalla nascita, ed offre anteriormente un angolo ottuso abbastanza pronunciato colla fronte, mentre sulla sommità di essa si osservano diverse fontanelle.

Gli 11 esemplari del secondo gruppo hanno presso a poco il medesimo aspetto che abbiamo già rilevato nella serie della generazione precedente: l'ernia ha forma di una protuberanza sporgente ad angolo ottuso posteriormente sull'occipitale, ma che anteriormente segue presso a poco lo stesso piano sul quale giacciono l'intermascellare ed il frontale. La volta dell'ernia è integra, non crivellata di fontanelle.

Degli esemplari del terzo gruppo ho già fatto cenno.

Furono scelti come riproduttori i due esemplari seguenti:

♂ N. 28 (Tav. 3, Fig. 3; cranio Tav. 4, Fig. 28) Gallo grigio a manto argentato, con un' enorme cresta lunga e larga, superiormente piatta e ricca di bitorzoli e di papille: bargigli molto sviluppati: ciuffo pochissimo abbondante e refluente all'indietro, intermascellare presente, ernia ben sviluppata.

♀ N. 29 (Tav. 3, Fig. 2) Gallina nero dorata, con cresta ad ipsilon non molto grande, bargigli piccoli, intermascellare presente, ernia ben sviluppata, statura piuttosto grande. Questa gallina depose le prime uova nell'autunno stesso in cui era nata, ed ha sempre mantenuto una grande prolificità, covando poi due volte all'anno e addimostrandosi ottima, anzi unica nel mio alleva

mento, chioccia per pavoni. Per questi meriti l'ho conservata in vita, ed il suo cranio non fa ancora parte della mia collezione.

—

F_5 (1911)

Questa generazione è rappresentata da 34 prodotti, tutti con ernia estremamente variabile fra una protuberanza non molto accentuata ed un'ernia più forte che nei genitori.

Considerando adunque il carattere ernia in contrapposizione alla sua mancanza, possiamo affermare che in questa generazione, il primo ha raggiunto il cento per cento, mentre nella generazione precedente l'ernia ben pronunciata raggiungeva solo il 75 %. L'oscillazione nella grandezza dell'ernia risulta dalla tabella seguente:

Numero di matricola	Sesso	Distanza interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto fra le due misure (valore dell'ernia)
48	♂	mm. 21	mm. 11	5,23
49	♀	„ 18	„ 12	6,66
50	♂	„ 21	„ 10,5	5,0
51	♂	„ 23	„ 12	5,21
52	♀	„ 21	„ 10	4,76
53	♀	„ 21	„ 10	4,76
54	♀	„ 20	„ 9	4,5
55	♂	„ 22	„ 11	5,45
56	♀	„ 21	„ 11	5,23
57	♀	„ 21	„ 12	5,71
58	♀	„ 21	„ 10	4,5
59	♂	„ 23	„ 8,5	3,69
60	♀	„ 20	„ 5,5	4,25
61	♀	„ 21	„ 9	4,28
62	♂	„ 17	„ 8	4,58

Numero di matricola	Sesso	Distanza interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto fra le due misure (valore dell'ernia)
63	♂	mm. 17	mm. 5	2,94
64	♂	„ 17	„ 6	3,52
65	♂	„ 17	„ 11	6,47
66	♂	„ 17	„ 10	5,88
67	♀	„ 20	„ 9	4,5
68	♂	„ 22	„ 9	4,09
69	♂	„ 22	„ 8,5	3,86
70	♀	„ 21	„ 9	4,28
71	♂	„ 23	„ 8,5	3,69
72	♂	„ 23	„ 9	3,91
73	♂	„ 22	„ 8,5	3,86
74	♀	„ 20	„ 8	4,00
75	♀	„ 19	„ 8	4,21
76	♀	„ 20	„ 7,5	3,75
77	♀	„ 21	„ 7,5	3,57
78	♂	„ 22	„ 7,5	3,40
79	♂	„ 23	„ 7	3,04
80	♀	„ 21	„ 6,5	3,09
81	♀	„ 20	„ 6	3,00
			Valore medio	4,38

Per quanto nella serie si salga insensibilmente dal valore 3 ad oltre il valore 6, è tuttavia possibile distinguere vari gruppi a seconda del grado di sviluppo della correlazione dell'ernia coll'intermascellare, nel modo seguente:

I.° - esemplari con ernia appena sviluppata, non prominente oltre il piano tangente al frontale e con due o tre fontanelle puntiformi; intermascellare presente . . . . . N. 10

2.º - esemplari con ernia discretamente sviluppata, alquanto prominente sul piano tangente al frontale, ampiamente fenestrata: intermascellare presente . . . . . N. 15

3.º - esemplari con ernia perfetta, quale può pretendersi nei padovani puri, intermascellare assente od incompleto . N. 9

In altezza assoluta l'ernia varia da un minimo di 6 mm. ad un massimo di 12 con una media di 9,7 superiore a quella della generazione precedente (F_4) che era soltanto di mm. 8,2. Questa differenza è determinata, come si può meglio rilevare dalle tabelle, dall'aumento considerevole nel numero degli individui a cupola molto alta. I progenitori della quinta generazione, ♂ F_4 (N. 28) e ♀ F_4 (N. 29) hanno la cupola alta rispettivamente 10 e 12 mm., con una media di 11 leggermente superiore a quella dei loro genitori, media che da taluni esemplari di questa serie è pure superata.

Negli esemplari del 3º gruppo la cresta è biloba o bitorzoluta, ed in ogni modo poco sviluppata: negli esemplari del 1º e 2º gruppo è variabilissima tanto per la forma, quanto pel suo volume.

Per quanto si riferisce alla correlazione dell'intermascellare coll' ernia, sono complessivamente 24 gli esemplari che offrono questo carattere, di fronte a 9 che hanno l'intermascellare assente od incompleto.

Questi hanno altresì il ciuffo ben fatto ma non egualmente sviluppato: scarso nei galli, più abbondante nelle galline, una delle quali, più bella delle altre, venne scelta come riproduttrice.

La coppia alla quale è dovuta la serie seguente fu costituita come segue:

♂ N. 50 (Tav. 3, Fig. 5; cranio, Tav. 5, N. 50) a mantello bianco ermellinato con ciuffo ben distribuito ai lati del capo e sull'occipite, ma scarso assai: cresta biloba poco sviluppata, bargigli piuttosto piccoli: ernia abbondante, con cupola alta mm. 10,5, ben fatta posteriormente, non prominente sul frontale, ampiamente fenestrata: processo intermascellare brevissimo, rudimentale. Avrei potuto scegliere il gallo N. 51 con cupola alta 12 mm., ma ho preferito scartarlo a cagione della sua maggior statura.

♀ N. 49 (Tav. 3, Fig. 4; cranio, Tav. 5, N. 49) a mantello camosciato spruzzato di nero, con ciuffo abbondante e ben fatto,

cresta e bargigli rudimentali; ernia sviluppatissima, prominente, con cupola alta mm. 12, con numerose fenestrelle: intermascellare assente. Statura piccola. Questo esemplare può essere preso come tipo del prodotto cui si voleva arrivare con questo allevamento.

—

F_6 (1912)

La madre essendo morta di una infiammazione alle ovaie dopo avere deposto poche ova, la serie è limitata a dieci esemplari, i quali, pei caratteri fino ad ora considerati, appartengono tutti ad un gruppo unico con ernia perfetta, simile a quella della madre.

La grandezza dell'ernia è rappresentata dalla tabella seguente:

Numero di matricola	Sesso	Distanza Interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto tra le due misure (valore dell'ernia)
82	♂	mm. 20	mm. 12	6,00
83	♀	„ 20	„ 13	6,5
84	♀	„ 18	„ 12	6,66
85	♀	„ 20	„ 12	6,00
86	♂	„ 19	„ 10	5,23
87	♀	„ 18	„ 10	5,55
88	♀	„ 20	„ 10	5,00
89	♂	„ 18	„ 8	4,44
90	♂	„ 18	„ 7,5	4,10
91	♀	„ 20	„ 10	5,00
				Valore medio 5,46

La cupola dei riproduttori era alta in media mm. 11, 25: nei figli di questa sesta generazione l'altezza oscilla fra un minimo di 10 negli adulti, ed un massimo di 13 mm., ed è possibile scegliere una coppia riproduttrice con cupola alta, nella media dei due esemplari, mm. 12,5.

L' intermascellare è sempre incompleto od assente, cosicchè le narici sono piatte: è peraltro possibile stabilire una graduazione nella lunghezza del processo intermascellare che in alcuni esemplari è assente e rudimentale, in altri più o meno lungo, ed in altri si accosta ai nasali senza peraltro raggiungerli. Così pure il ciuffo non è in rapporto collo sviluppo dell'ernia, giacchè soltanto in due galli e in due galline esso è ben fatto, mentre abbondante può dirsi soltanto in una gallina: negli altri esemplari è scarso, di forma varia, ed in qualche caso mal disposto. La cresta è biloba nei maschi, rudimentale nelle femmine, cosicchè sotto questo aspetto è raggiunto un grado completo di purezza. Il colorito è di due tipi: una coppia di esemplari, maschio e femmina, è bianca ermellinata; tutti gli altri sono giallo rossastri.

Era mia intenzione di scegliere anche in questa serie una coppia determinata per la riproduzione, e cioè il gallo N. 86, molto piccolo, e la gallina N. 84 nella quale la minor mole è congiunta alla cupola maggiore, ma questa morì dopo di avere deposto il primo uovo.

Considerando che in questa sesta generazione l'altezza media dell'ernia ha già superato quella assoluta dell'antenato puro sangue; che il campo di variazione è superiore a quello che ordinariamente si riscontra nella razza padovana pura, la qual cosa verrà meglio dimostrrta nel paragrafo seguente; che si trovano valori corrispondenti alle quote maggiori trovate nella razza pura, si può concludere che in F_6 il carattere ernia ha raggiunto uno stato di purezza tale da potersi sostituire alla cernita di miglioramento quella di conservazione, e da non essere più necessario di seguire la genealogia dei singoli individui, ma quella dell'intero gruppo, scartando i figli meno perfetti.

Funzionarono quindi come riproduttrici le galline portanti i numeri 83, 85, 87, ma la maggior parte delle uova poste ad incubare provenivano dal N. 87, gallina bianca ermellinata con ernia inferiore a quella della madre, ma di statura molto piccola. Le uova del N. 91 furono scartate trattandosi del soggetto che aveva l'ernia meno alta, ed era anche di statura notevole, e le galline 83 ed 85 morirono assai presto.

Sono rappresentati: il gallo N. 86 (Tav. 3, Fig. 7) ancora vivente, il gallo N. 82 (cranio, Tav. 5). scartato per la maggiore statura, e le galline 84 (Tav. 3, Fig. 6; Tav. 5, N. 84) 83 a 85 (crani, Tav. 5).

BIOLOGICAL LIBRARY

F_7 (1913)

A questa serie appartengono 27 prodotti, nati in massima parte dal N. 87 e dei quali ben 25 hanno l'ernia perfettamente sviluppata, e due soli l'hanno poco appariscente. Per una serie di incidenti, pochi esemplari hanno raggiunto lo stato adulto, ma anche in questa serie il ciuffo lascia molto a desiderare in quanto ad abbodanza ed a fattura, salvo in un gallo argentato, nel quale esso è refluente ai lati ed indietro, e sufficientemente folto.

Non avendo alcuna gallina sulla quale fissare una speciale preferenza ho lasciato assieme il gruppo composto di gallo argentato e tre galline rossastre, ma da nessuna di queste è stato possibile ottenere uova normali atte all'incubazione.

Non mi è possibile di affermare se due galline fossero assolutamente sterili, o se deponessero uova senza guscio durante la notte, giacchè esse dormivano sugli alberi, ma della terza gallina trovai il nido ed accertai che essa deponeva uova grosse come una nocciuola, senza torlo, e che essa covava come se fossero state uova normali.

Con questa generazione che è la settima del primo incrocio diretto, termina questa stirpe per fatti i quali, praticamente, si connettono a fenomeni di sterilità.

Discussione dei risultati

Fluttuazione dell'ernia.—Per potere valutare in modo preciso il comportamento dell'ernia attraverso le singole generazioni, debbo dire quali fossero i valori di codesto carattere nella famiglia dei polli padovani puri, che mi ha servito all'incrocio. Mi limito al gallo progenitore e ad una gallina scelta fra le più belle del mio allevamento; i valori risultano dalla tabella seguente:

Sesso	Larghezza interorbitale	Altezza dell'ernia	Rapporto tra le misure precedenti (valore dell'ernia)
♂	mm. 27	mm. 11	4,07
♀	„ 25	„ 14	5,60

Valore medio 4,83

La seguente tabella fa vedere il valore dell'ernia nella serie di riproduttori delle varie generazioni incrociate:

Serie genealogica	Valore dell'ernia nei singoli riproduttori ♂	♀	Valore medio dell'ernia nella coppia riproduttrice
Progenitori puri	4,07	—	—
F_1	—	—	—
F_2	—	5,21	—
F_3	3,60	5,21	4,40
F_4	4,34	5,20	4,77
F_5	5,00	6,66	5,83
F_6	5,23	6,66	5,94

Dal quale specchio si vede come il valore offerto in uno dei riprodottori dal carattere che è oggetto della selezione, si trasmette alle generazioni discendenti più prossime in modo poco diverso, eguagliando peraltro e superando in ciascuna generazione successiva il valore spettante ai genitori.

Ma il valore medio dell'ernia in ciascuna generazione, non coincide con quello trovato in ciascuna coppia riproduttrice, la qual cosa appare manifestamente nella tabella seguente:

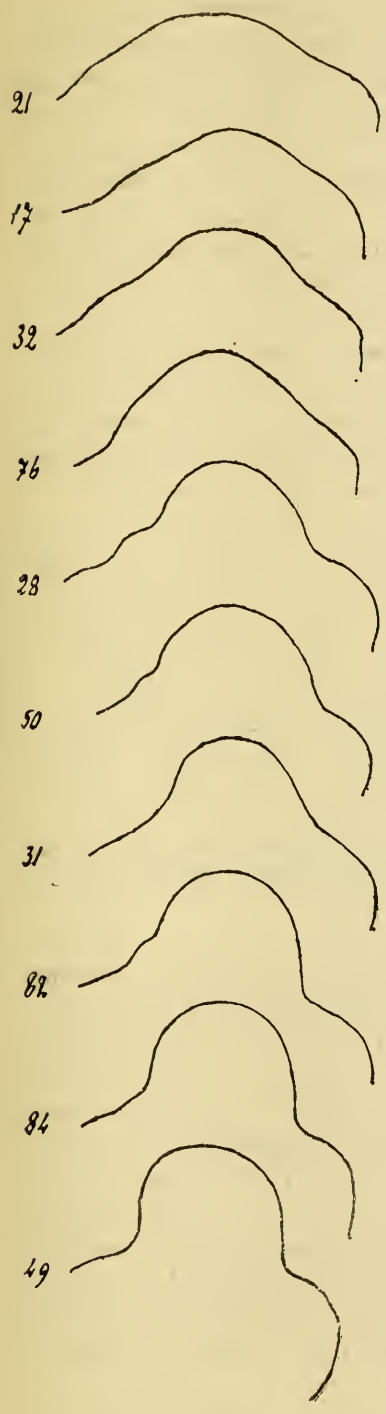
Serie genealogica	Valore medio dell'ernia nell' intera serie
Esemplari puri di razza padovana	4,83
Progenitrice ibrida di 2 generazione(F_2)	5,21
F_3	3,47
F_4	3,53
F_5	4,38
F_6	5,46

La prima cifra di questo specchietto è indipendente delle altre. La progressione più regolare si osserva nei valori di F_4, F_5, F_6; in F_2 ed F_3 non ho creduto di potere tener conto degli esemplari a cranio normale, nei quali il valore dell' ernia è ridotto a 0, ma se volessimo tener conto anche di quelli, in modo che nessun esemplare sia trascurato, avremmo i valori seguenti:

F_1	0,00
F_2	0,37
F_3	1,60
F_4	3,53
F_5	4,38
F_6	5,46

Dal quale specchietto risulta chiaramente come ad ogni generazione aumenti il valore medio del carattere selezionato, e come sia possibile elevarlo ad un grado superiore a quello che si verificava in uno dei progenitori puri. E confrontando questi dati con quelli della tabella precedente, risulta che il valore di questo carattere, fluttuante nella massa degli individui di ciascuna generazione, si trasmette tale quale di generazione in generazione soltanto attraverso alcuni pochi individui.

Se consideriamo la massa degli esemplari ottenuti, senza tener conto delle singole generazioni, riunendo in unica serie i valori che ho riportato nelle tabelle concernenti ciascuna venerazione, potremo costruire una serie nella quale il valore



g. F 1.— Rilievo dell'ernia per mostrarne il diverso grado di sviluppo.—I numeri di fianco corrispondono ai numeri di matricola degli esemplari. (Grandezza naturale).

dell'ernia, è graduato regolarmente fra il valore minimo ed il massimo.

La dimostrazione di questo asserto è data dalla *Fig. 1*, nella quale sono rappresentati i profili di una serie di crani fra i più dimostrativi, anche in rapporto alle variazioni che si verificano nella forma dell'ernia.

Questi profili sono stati presi modellando in scagliola la forma del cranio; segando poscia il modello a metà e calcando quindi il contorno della protuberanza.

È indubitato che la graduazione dei valori si verifica in ciascuna serie entro il minimo ed il massimo che ad essa competono, e che le deficenze sono dovute unicamente alla scarsità del materiale. A conferma di questo concetto sta la *Figura* 2, la quale fa vedere l' ampiezza dell' apertura cranica dalla quale esce l'ernia in cinque giovani galli (N. N. 62-66) tutti dell'età di 3 mesi e tutti appartenenti ad F_5, nella qual generazione il numero dei prodotti fu maggiore che nelle altre.

Il carattere ernia ha impiegato cinque generazioni prima di apparire in numero considerevole di esemplari con un valore eguale o superiore a quello degli antenati di razza pura. È però probabile che ciò sia in parte dovuto a deficienza dell'allevamento. Se io avessi lasciato riprodurre in luogo di una sola gallina F_1, molte femmine, in maniera da assicurarmi in F_2 un gallo con ernia di valore eguale a quello della ♀ che scelsi per la riproduzione,

avrei indubbiamente guadagnato una generazione. Ma non di più, giacchè il riproduttore scelto nella terza generazione accoppiato colla madre di seconda (N. 15 F_3 × N. 1 F_2) avrebbe dovuto fornire una serie di prodotti con ernia di valore medio eguale alla media dei genitori, tale cioè che il rapporto fra la sua altezza e la distanza tra le orbite fosse 4,55, valore compreso entro il campo di variazione della cupola nei prodotti puri. Invece si ebbe in F_4 un valore medio assai inferiore: 3,49 risultante da una serie compresa fra un minimo di 2,39 ed un massimo di 5,2.

Considerando i valori dell'ernia nelle singole generazioni e procedendo in seguito ad un confronto tra i valori delle serie successive, si riconosce come l'ernia appartenga alla categoria delle mutazioni oscillanti, illustrata dal Castle e dal Philippis colle esperienze sulla eredità della macchiatura nei topi.

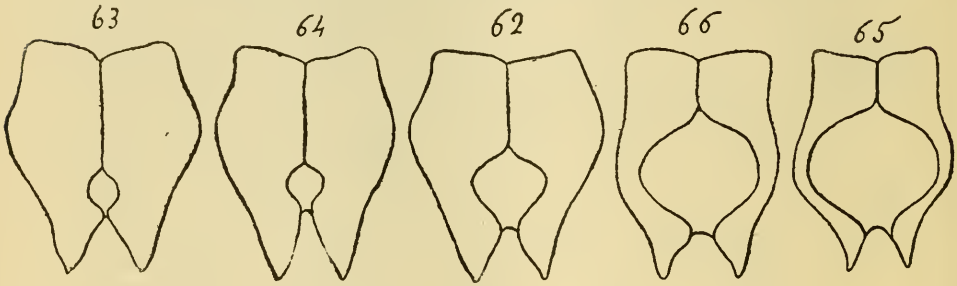


Fig. 2. — Ossa frontali che fanno vedere il piano di fuoriuscita dell'ernia in cinque galletti di tre mesi della Generazione F_4.—I numeri corrispondono ai numeri di matricola degli esemplari. (Grandezza naturale).

Quando s'incrociano un topo grigio a mantello uniforme con un topo molto macchiato di bianco, tutti i figli senza eccezione, sono unicolori; accoppiati fra loro danno una seconda generazione che comprende press'a poco 3/4 di unicolori ed 1/4 di macchiati, cosicchè uniformità di mantello e macchiatura appaiono come due caratteri allelemorfi, il primo dei quali é dominante. Accoppiando fra loro i topi macchiati di questa seconda generazione, nascono solo macchiati, i quali però non sono eguali fra loro perchè l'estensione delle macchie oscilla intorno ai valori parentali, ora mostrandosi equivalente, ora maggiore ed ora minore. Se si scelgono in una medesima famiglia di topi, gli esemplari più macchiati di bianco

e si uniscono fra loro, l'oscillazione si produce di nuovo e si ottengono topi più ed altri meno macchiati dei genitori, e la cosa si ripete usando lo stesso metodo nelle generazioni successive, in modo da ottenere una serie graduata di macchiature, m_1 m_2 m_3 m_4....., che dovrebbe condurre presumibilmente a topi interamente bianchi, la qual cosa tuttavia non accade perchè rimane sempre una macchia nera dietro la spalla.

Il Castle suppone che un topo la cui macchiatura abbia il valore m_2, formi dei gameti che invece di avere in potenza il carattere m_2 contengono questo carattere in istato di variabilità quantitativa e precisamente a differenti stadi m, m_1, m_2, m_3, m_4, oscillanti intorno a m_2 come centro. Se a ciascuna generazione, si scelgono gli individui più macchiati, si sposta il centro di oscillazione nel medesimo senso, fino a raggiungere un limite che è impossibile sorpassare, e questa ortoselezione produce una lenta progressione nella estensione delle zone bianche. Insomma la mutazione oscillante ha due leggi:

1.° - il carattere del genitore non può essere fissato integralmente; si trasmette con un valore variabile.

2.° - per selezione, si provoca una ortogenesi del carattere in un senso progressivo o regressivo.

Il comportamento dell'ernia segue queste leggi, però il valore del carattere nell' ascendente puro si trasmette integralmente attraverso le generazioni discendenti per mezzo di un certo numero di esemplari. Innanzi tutto dobbiamo ricordare che nella razza pura padovana l' ernia ha un valore oscillante fra 4 e 5,5, per la qual cosa dovremo ritenere integralmente trasmesso il valore, quando esso entri nel campo di variazione compreso fra i valori 4 e 5,5.

Ora in F_2 appare il valore 5, in F_3 il valore 5,5, in F_4 il valore 5, in F_5 tutta la serie dei valori 4; 4,5; 5; 5,5 ed inoltre il valore 6 che possiamo considerare come nuovo di fronte alla serie progenitrice. In F_6 troviamo la serie 4; 5; 5,5; 6; 6,5.

La tabella seguente, nella quale è indicato il numero degli individui appartenenti a ciascuna generazione, classificati secondo il valore dell'ernia, permette di valutare i fatti accennati superiormente, ed in modo speciale lo spostamento del campo di variazione e del suo centro, come pure la ortogenesi dei valori prodotta dalla selezione in ciascuna serie successiva.

Valori dell'ernia	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	Media
Generazioni											
F^2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
F^3	—	1	4	1	—	1	—	—	—	—	3,47
F^4	4	1	7	2	4	—	2	—	—	—	3,53
F^5	—	1	4	8	6	5	5	2	1	1	4,38
F^6	—	—	—	—	2	—	3	1	2	2	5,46
										Media generale dei valori di tutte le generazioni	4,21

I valori più alti provano la trasmissione integrale del carattere in alcuni esemplari e la sua mutazione progressiva fino ad un determinato limite. Ad ogni successiva generazione il campo di variazione si sposta, e tende a restringersi intorno ai valori più alti.

In ciascuna generazione sono più frequenti gl'individui con valore prossimo a quello medio, il quale, come già si è veduto, è però inferiore al valore medio della coppia riproduttrice.

Ricordando che il valore dell'ernia nel gallo riproduttore padovano puro era di 4,04, risulta che questo valore appare in tutte quante le generazioni incrociate a partire da F_2 e che il valore medio dell'ernia di tutti quanti i prodotti ottenuti, determinato in 4,21 è alquanto superiore.

Fluttuazione dell'intermascellare. Ho detto sopra che l'osso intermascellare, il quale forma la volta scheletrica della cavità nasale è costituito da una coppia di processi del premascellare diretti verso il naso, abbracciati da una

coppia di processi del nasale diretti verso il premascellare (*Fig. 3*). Ho pure riferito le osservazioni di Davenport in rapporto all'eredità di questo carattere, dalle quali risulta una dominanza imperfetta dell'intermascellare.

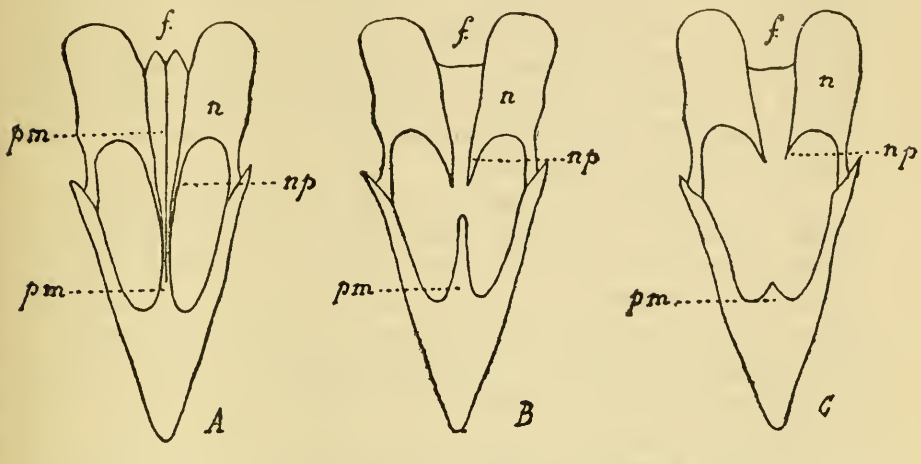


Fig. 3. — Scheletro del becco visto superiormente: A. becco coll'intermascellare interamente sviluppato: B. coll'intermascellare incompleto; C. coll' intermascellare assente. — *n.* nasale; *np.* processo premascellare del nasale; *pm.* processo nasale del premascellare *f*, frontale.

Se peraltro si considera che la mancanza di questo osso non è dovuta a soppressione di elementi determinati, ma soltanto alla riduzione loro in lunghezza, anzichè definire la coppia di caratteri antagonisti colla formula: presenza od assenza dell'intermascellare, si potrebbe usare l'altra: lunghezza dei processi ossei costituenti l'intermascellare normale ovvero anormale (ridotta). Nel qual caso non si tratta più di una differenza qualitativa, ma quantitativa, e le narici intermedie non vanno poste nella medesima categoria di quelle normali dominanti, ma in quella delle anormali latenti. Le percentuali di Davenport ottenute nell'incrocio Livornese ed Houdan, riuscirebbero allora modificate nel modo seguente:

Narici normali	casi osservati	24	percentuale	48,9
Narici anormali	„	25	„	51,1
In tutto	„	49	„	100

E se si pensa che nell'incrocio Minorca×Olandese, DAVENPORT ha trovato fino dalla prima generazione il 17 % di narici a forma intermedia, il che significa altrettanti intermascellari incompleti, bisogna concludere che questo carattere è solo parzialmente mendeliano. Segue la regola di MENDEL in quanto havvi in F_1 assenza di un estremo puro, ed enorme preponderanza numerica dell' altro estremo sulla forma intermedia, che in F_1 dovrebbe mancare; non la segue in quanto F_2 non offre il numero voluto di esemplari a carattere dominante, cioè con intermascellare completo.

Nelle mie serie il comportamento dell' intermascellare è molto strano. Nella coppia riproduttrice di F_2 il solo gallo, privo di ernia, è, come si è veduto, sprovvisto anche di intermascellare. La previsione era di ottenere in F_3 un numero presso a poco eguale di prodotti con o senza intermascellare, la qual cosa si avverò, ma taluni esemplari avevano come il N. 17 l'intermascellare ridotto a poco meno della metà della sua lunghezza normale.

La mia quarta generazione proviene dal N. 15 F_3, senza intermascellare, e dalla madre N. 1 F_2 con intermascellare. La previsione era eguale a quella della generazione precedente, ed invece l'intermascellare appare completo in numero maggiore ed in tutti gli esemplari provvisti di ernia, cosicchè i riproduttori scelti in F_4 sono entrambi coll'intermascellare completo.

In F_5 v'ha la graduazione completa quale può essere rilevata dalla serie delle figure dei N. 49, 50, 51, 53, 54, 61, 76. Nei primi tre esemplari di questa serie, il processo premascellare è rudimentale, i processi interni dei nasali brevissimi e lo spazio che li separa è occupato dal mesetmoide cartilagineo. Nel N. 50 la porzione nasale è simile a quella dei numeri 49, 53, ma il processo intermascellare è più lungo; nel N. 51 tutti i processi sono assai più lunghi e riuniti da un ponte cartilagineo, e negli altri esemplari l'intermascellare è completo.

Le differenze di lunghezza in mm. risultano dallo specchietto seguente che si riferisce ai soli esemplari fotografati (Tav. 5) di F_5:

Numero di matricola	Distanza totale dall'apice della fronte alla base dell'intermascellare	Lunghezza del processo nasale del premascellare	Lunghezza del processo premascellare del nasale
49, ♂	mm. 13	mm. 2	mm. 5
52, ♀	„ 15	„ 2	„ 4
50, ♂	„ 16	„ 4	„ 5
51, ♂	„ 16	„ 7	„ 7
54, ♀	„ 16	„ 18	„ 9
61, ♀	„ 16	„ 20	„ 10
76, ♀	„ 16	„ 16	„ 10

Nei primi quattro esemplari le lunghezze dei due processi sommate insieme risultano inferiori alla lunghezza totale del becco, onde si ha l'intermascellare più o meno incompleto e la narice aperta: negli altri tre invece le due coppie di processi si abbracciano, e perciò la somma delle due lunghezze supera necessariamente la lunghezza del becco.

Come si può rilevare dai crani fotografati (Tav. 4 e 5), anche per l'intermascellare si può stabilire (prescindendo dalla serie genealogica), una graduazione che dal tetto completo della narice passa all'assenza di tetto, attraverso vari stadi di tetto incompleto. Il fatto è messo maggiormente in evidenza dalla *Fig. 4*.

La medesima osservazione può farsi negli esemplari di F_6. Questi, provenienti dai N. 49 e 50 non hanno mai l'intermascellare completo, ma i casi di assenza assoluta corrispondono alla metà; negli altri v'ha un processo lungo ora mm. 3 (N. 82), ora mm. 7,5 (N. 86), mi limito agli esemplari fotografati, congiunto ai nasali ed al frontale per mezzo di un ponte cartilagineo.

Si vede dunque che questo carattere rimane oscillante, ed è indipendente dal carat-

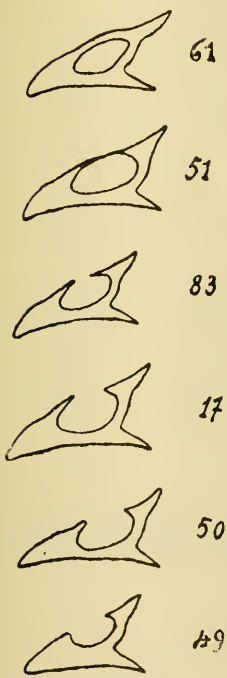


Fig. 4.—Scheletro esterno della narice visto di fianco, per mostrare la graduale riduzione dell'intermascellare.— I numeri di fianco corrispondono ai numeri di matricola degli uccelli. (Grandezza naturale).

tere ernia, giacchè la selezione esercitata su questa non ha avuto alcun effetto sul primo.

Statura.—Non mi è stato possibile prendere delle misure generali su tutti gli esemplari, e mi limito a rilevare la lunghezza del cranio dall' apice del becco al forame occipitale, e la sua larghezza misurata sull'occipitale a livello del condilo.

Già conosciamo le misure interorbitali. Riproduco nella seguente tabella le misure che ho rilevato nella serie degli esemplari che hanno servito come riproduttori:

Numero di matricola	sesso	Serie genealogica	Lunghezza del cranio	Larghezza del cranio
—	♂	Padovano puro	mm. 77	mm. 28
—	♀	"	" 72	" 26
—	♂	Combattente puro	" 55	" 22
—	♀	"	" 51	" 20
1	♀	F^2	" 59	" 21
15	♂	F^3	" 64	" 23
28	♂	F^4	" 62	" 23
31	♀	F^4	" 61	" 22
50	♂	F^5	" 59	" 22
49	♀	F^5	" 54	" 20
82	♂	F^6	" 58	" 22
84	♀	F^6	" 52	" 18

Facendo ora le misure medie dei due sessi nelle razze pure progenitrici e nella sesta generazione d'origine ibrida, si ha il seguente specchietto.

Razze	Lunghezza del cranio	Larghezza del cranio
Padovani puri	mm. 74,5	mm. 27
Combattenti puri	" 53	" 21
Ibridi F_6	" 55	" 20

Dai quali dati risulta come sia stato possibile ridurre la statura degli ibridi alla stessa misura o quasi, che si ha nella razza

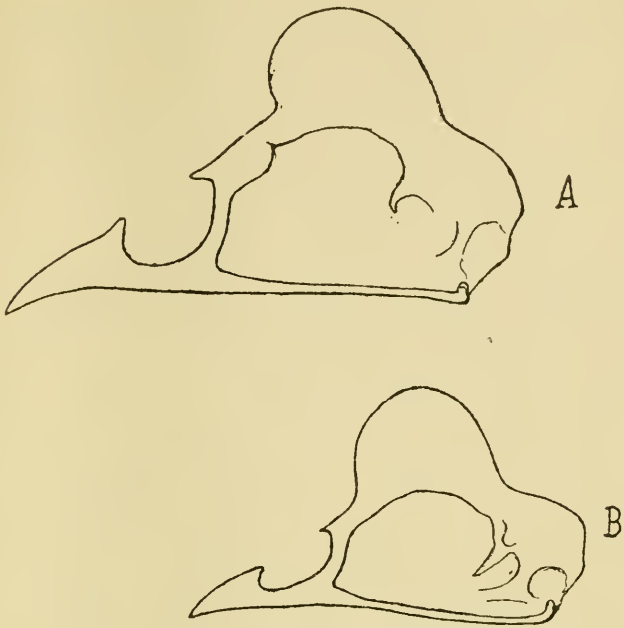


Fig. 5. — Contorno del cranio: A. di ♀ Padovana pura; B, dell'ibrido N. 84. (Grandezza naturale).

progenitrice di mole minore la qual cosa è anche dimostrata dalla *Fig. 5.* È intervenuto non v' ha dubbio, un processo di selezione come può essere veduto esaminando anche la larghezza del cranio, sulle arcate orbitali, nelle tabelle dimostrative dei valori dell' ernia, ma se si considera che il valore medio della lunghezza cranica tra le due razze progenitrici è di mm. 63,7, tenendo conto dei due sessi, è evidente come i valori delle generazioni incrociate siano stati nei riproduttori inferiori a quella media. In F_2 abbiamo mm. 59; non mi è possibile far media col gallo, perchè questo fu divorato da un animale da preda, ma aveva presso a poco la medesima statura del figlio N. 15. Si può dunque stabilire che la lunghezza media del cranio in F_2, F_3, F_4, è di mm. 61,5; in F_5 scende a 56,5 ed in F_6 a mm. 55.

Dunque, pur riconoscendo che in F_1 v'è stata fusione della mole dei progenitori, quella mole era già fin da principio in-

feriore alla media aritmetica, perciò più prossima alla statura del progenitore che depone uova minori.

Ho detto che la mole è andata diminuendo di generazione in generazione nei riproduttori. Phillips (1912) studiando come si comporti la statura negli incroci di due razze di anatre di mole molto differente, ha trovato che F_1 offre una grande uniformità, e che in questa generazione la statura ha un valore medio rispetto a quello dei genitori, mentre in F_2 si nota una variabilità considerevole, comparendo oltre a valori medi anche valori assai prossimi a quelli dei due genitori.

Preoccupato della selezione dell' ernia io soppressi in F_2 gli esemplari di scarto prima che avessero raggiunto lo stato adulto, cioè prima di avere potuto notare l'eventuale variabilità di mole. La coppia riproduttrice di F_2, come ho già detto e come risulta dalla misura cranica della ♀, aveva mole poco inferiore alla media; nelle generazioni successive, come ho ottenuto esemplari più piccoli che furono destinati alla riproduzione, ne ho avuto anche dei maggiori che furono quasi sempre eliminati: p. es. il gallo N. 17 in F_3, la gallina N. 29 in F_4, il gallo N. 51 in F_5, il gallo N. 82 in F_6. Cosicchè io credo che i miei dati, sebbene frammentari per quanto si riferisce alla statura, confermino e non contrastino i risultati di Phillips, i quali alla lor volta coincidono con quelli di Castle sulla eredità della statura nei conigli (1909) e quelli di alcuni botanici sulla eredità della statura in varie graminace.

Fecondità e sterilità.—Non posso dare statistiche individuali precise circa la produzione delle uova di queste galline, perchè essendo esse tenute in libertà, non è possibile applicare la gabbia a trappola; tuttavia il prodotto complessivo delle uova mi permette di stabilire che la media della deposizione si aggira sulle 60 uova annue per gallina. Si tratta adunque di una buona media, non troppo lontana da quelle delle galline appartenenti a razze che vengono considerate come buone riproduttrici. La deposizione è sempre divisa in tre covate: una precoce, da Febbraio ad Aprile; un'altra estiva che segue immediatamente il primo periodo di chioccia, ed una terza autunnale.

Ho riferito come le galline provviste di sufficiente cupola cranica nella terza generazione, e che furono precisamente i Numeri 16, 18, 19, deposero sempre uova con guscio non abba-

stanza duro per essere incubate. Le uova però venivano regolarmente deposte nel nido e le galline fecero ottima prova come chiocce.

Nella quinta generazione (F_5) ebbe a notarsi il fatto seguente. Una buona metà delle galline deponeva durante la notte uova senza guscio, che si osservavano fracassate al mattino sotto ai posatoi. Accadde varie volte che tali galline perissero per infiammazione alle ovaie e questo inconveniente ebbe a verificarsi in galline che avevano precedentemente deposto uova perfette. Così la madre della sesta generazione (N. 49) dopo avere condotto in porto una prima covata, non fu capace di deporre il primo uovo della seconda covata e morì.

Il fatto si accentuò nella sesta generazione. Di cinque galline, due (83, 84) morirono deponendo il primo uovo, una (85) morì come la madre al principiare della seconda covata; le altre due (87, 88) dopo aver deposto per un anno uova sane, le deposero senza guscio. Da questa generazione ho allevato nel 1912 otto esemplari, 5 galli e 3 galline (F_7). Ho tenuto il più bello dei primi e le tre femmine. Da queste, durante il 1913, non ho avuto uova da incubare: una deponeva uova della grandezza di una nocciuola composte unicamente di una masserella di albume e guscio, le altre due mi sono risultate affatto sterili.

Si noti che le mie serie sono state strettamente consanguinee, ciascuna generazione provenendo da fratello e sorella della generazione precedente, salvo F_4 che deriva da un gallo di F_3 accoppiato con sua madre F_2.

Di pari passo coll'aumento della consanguineità, diminuisce la capacità di assicurare la conservazione della stirpe, perchè si manifestano:

1° - fenomeni degenerativi delle ghiandole del guscio pei quali si ottiene uno scarso numero di uova perfette;

2° - fatti patologici interessanti l'apparato genitale femminile i quali producono frequentemente la morte;

3° - mortalità embrionale molto superiore a quella normale.

I pulcini schiusi crescono facilmente come i non consanguinei, e si addimostrano perfettamente robusti e normali in tutto quanto non si riferisce alla deposizione delle uova. Il gallo di settima generazione per esempio, è un ottimo riproduttore,

ed avrò occasione di parlarne in altro lavoro relativo all'ibridazione del *Gallus sonnerati*.

È mio intendimento di studiare gli effetti della consanguineità, ma i risultati ottenuti in questi allevamenti mi fanno pensare che realmente l'unione tra fratello e sorella praticata per molte generazioni successive conduca a sterilità. Non nel senso di atrofia degli organi genitali e di mancata produzione di cellule germinali, ma di incapacità a produrre embrioni vitali da parte di elementi germinali successivamente consanguinei.

Von Guaita, sperimentando sui topi vide alla quarta generazione diminuire il numero dei prodotti di ciascun parto, e successivamente le femmine risultarono sterili. I miei allevamenti permetterebbero una speciale interpretazione dei risultati di Von Guaita; la consanguineità non avrebbe impedito il concepimento, ma soltanto la vitalità degli embrioni. Molti sostengono l'utilità delle unioni consanguinee, ma è necessario distinguere il grado di parentela dei coniugi: i risultati miei e del Von Guaita si riferiscono esclusivamente ad unioni consecutive ra fratello e sorella.

Conclusioni

Il problema posto di unire il carattere morfologico ernia, presente in una grande razza di polli, alla statura minore propria ad un'altra razza, è stato dunque risoluto. È stato altresì risolto quello di attribuire alla razza piccola una maggiore prolificità, mantenendo inalterata l'attitudine a covare, propria della stessa piccola razza.

I due caratteri fisiologici si sono stretti in correlazione fino dalla prima generazione ibrida, ed ho potuto mantenerli costantemente uniti nelle generazioni successive. Ritengo sieno entrambi dominanti.

Peraltro nella quinta generazione, ed in maggiore misura nella sesta, si è verificata un'abbondante produzione di uova imperfette ed una mortalità notevole di embrioni, fatti che io attribuisco alla consanguineità derivante da unioni regolarmente praticate tra fratello e sorella. Dalla settima generazione non ho avuto prodotti, accoppiando gli esemplari consanguinei, ma il gallo è di per sè buon riproduttore, mentre le galline non hanno deposto uova o le hanno deposte imperfette.

L'ernia cerebrale ha dimostrato di appartenere alla categoria delle mutazioni oscillanti: questo carattere infatti è contenuto nei gameti a vari stadi, oscillanti più o meno regolarmente intorno a quello medio che si osserva nei genitori; poichè l'ernia ha un valore fluttuante nelle razze pure, così la sua fluttuazione è trasmissibile anche ai discendenti di origine ibrida, ma la selezione tende a restringere il campo di oscillazione e di fluttuazione intorno ad un determinato valore: questo può risultare nuovo di fronte ai valori offerti dagli antenati, cosichè la mutazione è anche progressiva.

Altro carattere oscillante è la lunghezza dell'intermascellare il quale, come abbiamo veduto, si presenta nella medesima serie con valori differenti cosicchè quasi insensibilmente si passa dalla sua assenza al suo completo sviluppo.

Nessuna correlazione esiste fra la presenza di cupola cranica e l'assenza dell'intermascellare, caratteri tipicamente congiunti nei polli padovani di razza pura.

Mentre il processo di selezione tende a render fisso uno dei due caratteri oscillanti, che nel nostro caso è precisamente l'ernia, l'intermascellare, non selezionato, seguita ad oscillare, fra i due estremi.

La statura infine subisce in principio una fusione corrispondende presso a poco alla media delle stature dei genitori. Nelle generazioni successive l'oscillazione che si produce intorno alla suddetta media, consente di provocare anche in questo caso, colla selezione, l'ortogonesi del carattere in un senso determinato.

In rapporto a questioni d'indole generale queste mie ricerche portano un contributo all'ipotesi dell'impurità dei gameti, ipotesi che ha una grande importanza pratica nei riguardi della selezione. Castle e gli altri autori favorevoli a questa dottrina hanno gia rilevato che se i caratteri che si separano a cominciare da F_2 sono puri, non v'ha bisogno di alcuna successiva selezione, la quale risulta invece necessaria nel caso dell'impurità dei gameti.

Castle (1909), Philips (1912), Goldsmith (1913), Mac Dowell (1914) che hanno studiato l'eredità delle dimensioni o del peso nei conigli e nelle anatre, in parte precorrendo e in parte confermando le osservazioni di Nilsson Ehle sul grano e sull'avena, hanno stabilito che nella prima generazione ibrida si

ha fusione delle misure e del peso in modo corrispondente alla media della misura e del peso che si verificano nei genitori, e che nella seconda generazione questi caratteri offrono una considerevole variabilità, rappresentata da una serie di valori minori e maggiori di quella media uniforme che si era verificata nella generazione precedente.

Lo stesso Castle ed i suoi discepoli (1904-1914) hanno provato, studiando l'eredità della pezzatura dei topi, che vi sono caratteri fluttuanti fra due valori determinati ed estremi. Su di essi la selezione agisce in due maniere: sia collo spostare il campo di variazione dall'uno all'altro estremo, sia col limitarlo intorno ad un determinato valore.

Le mie ricerche provano, se non erro, qualche fatto nuovo connesso a quelli ora citati.

La variabilità delle misure si manifesta nella 2.ª generazione ibrida non solo quando nella prima ha avuto luogo fusione di caratteri, ma anche quando vi sia stata dominanza dell'uno. Tale variabilità si manifesta tanto nei caratteri latenti (ernia) quanto nei caratteri dominanti (intermascellare).

Negli uni e negli altri appaiono serie di valori fluttuanti, che la selezione sposta verso l'uno o l'altro degli estremi, tendendo a limitare altresì il campo di variazione ed a fissare ciascun valore determinato.

Concludendo, nello studio della eredità è necessario non solo distinguere i caratteri qualitativi da quelli quantitativi, i quali ultimi seguono nella prima generazione la regola della fusione e nella seconda quella che potremo chiamare regola della dissociazione seriale dei valori, ma si deve pensare che anche nei primi, ossia nei caratteri qualitativi, esiste spesso una entità quantitativa separabile e trasmissibile nel modo che ho illustrato.

Bibliografia

1600. Aldrovandi, U.—Ornithologiae tomus alter: *Bononiae, MDC, p. 309.*

1905. Bateson, W. — Punnet, R. C.—Experimental studies in the physiology of heredity-Poultry: *Report II Evolution Committee of the Royal Society, p. 99.*

1909. Bateson, W. — Mendel's principles of heredity: *Cambridge, University Press.*

1909. Castle, W. E. — Studies of inheritance in rabbits: *Pub. Carnegie Institution, Washington, N. 114.*

1914 Castle, W. E. — Phillips, I. C. — Piebald rats and Selection: *Pub. Carnegie Institution, Washington, N. 195.*

1907. Cuénot, L. — Recherches sur l'hybridation: *7th Intern. Z. Congress, Boston, 1907.*

1876. Darwin, C. — Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico — Trad. italiana di G. Canestrini: *Torino.*

1906. Davenport, C. B. — Inheritance in Poultry: *Pub. Carnegie Institution, Washington, N. 53.*

1839. Hagenbach, E.—Untersuchungen über den Hirn und Schädebau der sogenannten Hollenhüner: *Arch. Anat. Phys. Wiss. Med. Jahr. 1839, p. 311.*

1905. Hurst, C. C. — Experiments with poultry: *Report II Evolution Committee of the Royal Society, London.*

1913. Goldschmidt, R. — Zuchtversuche mit Enten: *Zeit. Abstammungs-u.-Vererbungslehre, 9. Bd.*

1898. Guaita, G. Von. — Versuche mit Kreuzungen von verschiedenen Rassen der Hausmaus: *Ber. Naturf. Ges. Freiburg, 10 Bd. p. 316.*

1914. Mac Dowel, E. C. — Multiple factors in Mendelian inheritance: *Journ. Exper. Z. Vol. 16, p. 177.*

1911. Phillips, J. C. — **1.** Inheritance of size in ducks: *Journ. Exper. Z. Vol. 12, p. 369.*

1914. — — **2.** A further study of size inheritance in ducks with observations on the sex ratio of hybrid birds: *Journ. Exper. Z. Vol. 16.*

Spiegazione delle Tavole 3-5

Tav. 3

Fig. 1. Gallina di generazione F_2, N. 4 di matricola.
Fig. 2. Gallina N. 29 } di generazione F_4
Fig. 3. Gallo N. 28 }
Fig. 4. Gallina N. 49 } di generazione F_5
Fig. 5. Gallo N. 50 }
Fig. 6. Gallina N. 83 } di generazione F_6
Fig. 7. Gallo N. 86 }
Fig. 8,9. Pulcini di generazione F_7

Tav. 4 e 5

Fig. A. Cranio del gallo padovano produttore della serie ibrida.
Fig. B. Cranio di gallina padovana pura, appartenente alla famiglia del gallo.
Fig. C. Cranio di gallina combattente nana, appartenente alla famiglia produttrice degli ibridi.

Le altre figure sono di crani delle varie generazioni ibride coi numeri corrispondenti a quelli di matricola.

Ricevuto il 19 Marzo 1914. Finito di stampare il 9 Novembre 1914

Capacità rigenerativa degli arti nelle larve di Anuri e condizioni che ne determinano la perdita

Ricerche

del

Dott. Ermete Marcucci

con le tavole 6-7
e 12 incisioni

È molto importante il fatto che mentre gli Urodeli adulti rigenerano le estremità amputate, gli Anuri ne sono capaci solo durante il loro stato larvale. Questa potenzialità rigenerativa nelle larve di Anuri per la prima volta osservata nel 1768 dallo Spallanzani negli arti posteriori delle larve di Rana e poi nel 1866 dal Günther e nel 1881 dal Robin nelle larve di *Bombinator igneus;* fu nel 1885 negata dal Fraisse. Ma nel 1891 fu completamente confermata dal Barfurth per la *Rana fusca;* e più tardi nel 1897 dal Kochs per le larve di *Rana fusca* e di *Bombinator igneus*, e dal Boulenger per alcune larve di *Alytes obstetricans*, delle quali il Ridewood nel 1898 studiò lo scheletro degli arti posteriori rigenerati. Queste ricerche furono ripetute nel 1904 dalla Byrnes per gli arti anteriori di Rana; e nel 1905 per gli arti posteriori dal Bauer nelle larve di Rana, nelle quali egli ottenne la rigenerazione anche dopo successive amputazioni, e dal Kammerer nelle larve di *Rana esculenta, Rana septentrionalis, Bufo viridis* e *Pelobates fuscus*. Sono infine degne di nota le ricerche sopra la estirpazione della regione degli arti in piccolissime larve di Rana fatte dalla Byrnes nel 1899 e ripetute nel 1906 dal Braus.

Andamento della rigenerazione quasi perfetta

Dalle esperienze della Byrnes (**1899**) risulta che se ad embrioni di Rana, nei quali non ancora sono apparsi gli abbozzi degli arti posteriori, si asporta la regione nella quale detti arti devono formarsi, gli arti nascono ugualmente e simili ai normali. Lo stesso risultato ha ottenuto il Braus (**1906**), eseguendo una estesa cauterizzazione della regione dell'arto anteriore, dal terzo branchiomero al pronefro, in embrioni di *Rana fusca* di 8 mm., nei quali l'opercolo non era ancora formato e l'abbozzo dell'arto anteriore non ancora visibile, oppure formato da poche cellule mesenchimatose. Io avendo ripetute le esperienze della Byrnes sopra embrioni di *Rana esculenta*, ho potuto constatare l'esattezza della sua affermazione. Anzi ho potuto notare che non solamente gli arti nascono ugualmente, poichè si riforma la regione asportata; ma che l'intera regione addominale posteriore di detti embrioni è capace di rigenerarsi completamente.

Infatti la mia esperienza consisteva in ciò: liberavo dallo involucro gelatinoso gli embrioni di Rana nei quali l'abbozzo della coda era lungo circa un millimetro e con un ago tagliente asportavo interamente la regione posteriore dell'addome, facendo due tagli uno longitudinale, cioè parallelo alla coda, ed un altro trasversale, come indicano le linee punteggiate *A B*, *A C*, nella *Fig. 1*. La ferita presto si rimarginava e dopo alcuni giorni l'individuo operato aveva l'aspetto di uno normale; cioè la parte asportata si era rigenerata. Un gran numero di essi morirono pochi giorni dopo l' operazione (essendo divenuti idropici); ma quelli sopravvissuti, divenuti grandi, presentavano tutti gli organi, situati nella regione che era stata asportata, normali e simili a quelli di girini normali. La stessa esperienza, eseguita su larve di *Bufo vulgaris* nel medesimo stadio di sviluppo, mi ha dato uguale risultato.

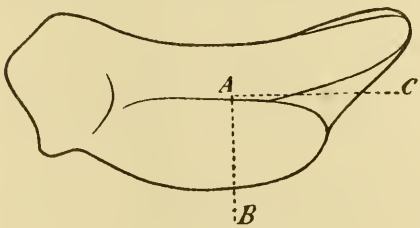


Fig. 1.

Il Braus (**1906**) inoltre aveva ottenuto una perfetta rigenerazione, asportando l'abbozzo degli arti posteriori insieme a parte della parete circostante, in piccole larve di *Bombinator* nello stadio nel quale gli abbozzi degli arti posteriori appaiono come piccoli tubercoli rotondi, situati dorsalmente al tubo anale. Io ho potuto constatare che anche in piccole larve di *Rana* e di *Bufo* si ottiene una perfetta rigenerazione, estirpando l'abbozzo dell'arto posteriore insieme ad una piccola zona circostante, non solamente quando detto abbozzo appare sotto forma di un piccolo tubercolo sferico, cioè nello stadio di sviluppo nel quale si trovavano le larve di *Bombinator* adoperate da Braus; ma anche in uno stadio di sviluppo più avanzato, cioè quando i tubercoli costituenti gli abbozzi degli arti si sono alquanto allungati a guisa di brevi e piccoli bastoncini; ma che in stadii più avanzati nello sviluppo gli arti non si rigenerano più, allorchè insieme ad essi viene asportata anche una certa zona di tessuto circostante. Dalle mie esperienze ed in parte anche da quelle di Byrnes e Braus risulta quindi che mentre negli stadii molto giovanili l'intera porzione addominale posteriore è capace di rigenerarsi, col progredire dello sviluppo il potere rigenerativo si riduce nella sola regione basale dell'arto, ed infine anche in questa parte scompare, conservandosi solo nell'abbozzo dell'arto.

Un completo potere rigenerativo si riscontra ugualmente negli arti posteriori sia di *Rana* che di *Bufo* dal momento in cui essi incominciano ad apparire sino ad un determinato stadio del loro sviluppo. Così quando l'arto viene amputato in parte o totalmente nello stadio di sviluppo rappresentato dalla Fig. 11 oppure in stadii precedenti, cioè quando l'arto si trova ancora sotto forma di abbozzo e quindi le sue parti non si sono ancora bene differenziate, in generale si rigenera completamente [1]).

In questo caso il processo rigenerativo somiglia moltissimo a quello dello sviluppo normale. Sull'intera superficie di am-

[1]) Non è esatta l'asserzione di Boulenger (**1897**), cioè che per la rigenerazione dell'arto sia sempre necessario che esso non venga completamente rimosso, ma che debba rimanere un frammento basale del femore. Se questo risultato ha egli ottenuto dalle sue esperienze, dipende dal fatto che i girini da lui operati erano troppo avanti nello sviluppo e facilmente gli arti posteriori si trovavano in quello stadio nel quale, come dirò in seguito, il potere rigenerativo del segmento prossimale è quasi scomparso.

putazione si forma dopo alcuni giorni (il tempo varia a secondo degli individui e delle loro condizioni di salute) un blastema rigenerativo, che prende forma di un cono. Questo cono forma come la continuazione del moncherino rimasto, e se ne distingue solo perchè non è pigmentato [1]).

Dopo che il cono si è alquanto allungato, verso la parte prossimale esso si piega leggermente ad angolo molto ottuso, mentre l'estremo distale si appiattisce e si separa dal resto per mezzo di una lieve strozzatura; formandosi così gli abbozzi della coscia, della gamba e del piede. L'ulteriore sviluppo dell'arto rigeneratosi procede come per l'arto normale. L'arto così rigeneratosi, benchè completo in tutte le sue parti [2]) e funzionalmente perfetto, tuttavia non raggiunge mai la grandezza dell'arto normale. Dimodochè osservando un individuo metamorfosato, al quale era stato amputato un solo arto, si riconosce benissimo quale sia l'arto rigenerato.

Questa differenza di volume dell'arto completamente rigenerato rispetto all'arto normale era già stata notata dallo Spallanzani (**1768**) nei Tritoni e da Robin (**1881**) nel *Bombinator*, da Barfurth (**1894**), Byrnes (**1904**), Kammerer (**1905**). Però pare che il Bauer (**1905**) fosse di differente avviso, poichè egli a pag. 293 dice che venti giorni dopo l'amputazione già una bella rigenerazione comprendeva il tarso, il metatarso e le dita; ma nell'insieme il piede era notevolmente più piccolo di quello normale. Trentacinque giorni dopo l'amputazione vi era ancora una piccola differenza. La rigenerazione fu perfetta da cinquanta a sessanta giorni dopo l'amputazione. Dimodochè sembra che il Bauer per rigenerazione perfetta intenda una rigenerazione tale, da rendere l'arto rigenerato perfettamente uguale in volume al normale. Io in verità non ho mai ottenuto una rigenerazione così perfetta da avere un arto rigenerato del tutto uguale

[1]) Quando il blastema comincia a formare il cono di rigenerazione, all'estremo di questo si nota come un'appendice, che non è altro che l'insieme dei tessuti morti, i quali vengono eliminati dalla superficie di rigenerazione: infatti dopo alcuni giorni, cioè allorchè il cono si è alquanto allungato, detta appendice si distacca.

[2]) Il Kammerer (**1907**) a pag. 86 dice che, avendo asportato in giovani larve di Bufo gli abbozzi degli arti anteriori, questi si sono rigenerati così perfettamente, da presentare nei maschi anche le callosità genitali delle dita.

in grandezza al normale; la differenza può essere stata minima, ma vi è stata sempre.

Quando l'arto si rigenera completamente, se l'amputazione è stata totale, le sue parti sono sempre proporzionate fra loro; così se la gamba è metà della normale, anche la coscia è metà della normale. E poichè, come innanzi ho detto, l'arto rigeneratosi è sempre un poco più piccolo del normale, anche la coscia è sempre alquanto più piccola della normale; come si vede nella *Fig. 3* a pag. 106. Insisto sopra questo, poichè il Barfurth (**1894**) fa notare nel suo lavoro, come pure mostra nelle figure, che in tutti gli esemplari da lui osservati la coscia dell'arto rigeneratosi completamente era sempre più sviluppata che non le altre parti, cioè gamba e piede, in modo da raggiungere la grandezza o quasi della coscia normale, mentre la gamba ed il piede rimanevano relativamente più piccoli. E da questa osservazione egli viene alla conclusione che il potere rigenerativo (anche negli individui con arto completamente rigeneratosi) è sempre maggiore nella coscia che non nella gamba e nel piede; cioè diminuisce verso la parte distale. Osservando le figure che dà il Barfurth, parrebbe che l'asserzione fosse esatta; ma la massima grandezza della coscia nell'arto rigeneratosi dipende dal fatto che l'amputazione è stata eseguita verso il ginocchio, essendo la coscia, nello stadio in cui si è operato, pochissimo sviluppata e mal distinta dalla gamba. Infatti basta osservare le figure che dà degli individui della terza ricerca, per vedere chiaramente che la coscia è stata tagliata verso la sua parte distale; e pure si trattava di individui operati quando la coscia era abbastanza allungata e ben distinta dalla gamba, come si vede nella fig. 22. Ripeto che quando l'arto rigeneratosi è molto più piccolo del normale, come si osserva in tutte le figure del Barfurth, la coscia, che si è tutta rigenerata, è anche essa proporzionalmente più piccola della normale. Nè potrebbero aver valore, per dimostrare l'asserzione del Barfurth, gli individui riprodotti nelle fig. 13, 14, 16 (seconda ricerca), dove, secondo il detto autore, si sarebbero rigenerate la coscia e la gamba, ma il piede no; poichè osservando le dette figure e specialmente la fig. 13, si vede benissimo che oltre all'abbozzo della gamba vi è anche quello del piede, ed il limite tra l'uno e l'altro è dato dall'angolo esterno formato dai due segmenti distali (gamba e piede).

Anche il Kammerer (**1905**) a pag. 151 dice che nel terzo esemplare si erano rigenerate soltanto la coscia e la gamba, che a sua volta terminavasi in un moncone completamente guarito, mentre mancavano il tarso, il metatarso e le falangi, che neanche in seguito furono neoformati. Egli però non ne dà la figura, per la qual cosa debbo ritenere che quanto dice il Kammerer dipenda da una cattiva interpretazione delle parti rigenerate. Contrariamente al Barfurth ed al Kammerer, il Boulenger (**1897**) ed il Ridewood (**1898**) ritengono che la parte che prima si rigeneri sia la parte distale. Infatti il Ridewood dà una figura dello scheletro di un arto posteriore di *Alytes obstetricans* rigenerato dopo precedente amputazione a metà della gamba; dove egli fa notare che della parte asportata non si è rigenerato che solo un dito con tre cartilagini, e tra questo ed il moncone antico vi è un intervallo vuoto (fig. 5). Ma poichè l'autore non dice altro al riguardo, si potrebbe obiettare che la porzione che era interposta tra il dito ed il moncone di tibia e fibula poteva corrispondere benissimo alla estremità distale della gamba ed al piede, e che solo non fosse avvenuta la neoformazione delle parti scheletriche mancanti.

A principio delle mie ricerche, anche io caddi nello stesso errore del Barfurth, poichè adoperavo come mezzo di amputazione le forbici, anche per girini con arti in stadio di sviluppo molto precoce; ed avveniva che mentre credevo di avere asportato quasi interamente l'arto, avevo invece lasciato un piccolo monconcino, che corrispondeva nientemeno all'abbozzo di quasi l'intera coscia. Ma quando con l'aiuto del binoculare e per mezzo di aghi aguzzi e con margine tagliente potetti asportare completamente la coscia, mi fu possibile constatare l'errore nel quale ero caduto.

È da notare inoltre che quando l'asportazione dell'arto viene fatta negli stadii di sviluppo sopra indicati, può alle volte non rigenerarsi completamente l'arto, ed in rari casi non rigenerarsi affatto, pur essendo stato asportato l'arto in uno stadio di sviluppo molto precoce. Io ho potuto ottenere un esemplare con arto posteriore rigeneratosi molto curiosamente atrofico; in esso pare che manchi interamente la coscia, ed il piede porta solo tre dita. In questo individuo era stato asportato totalmente l'arto posteriore in uno stadio di sviluppo molto precoce. Io credo però che ciò debba riferirsi semplicemente allo

stato di salute e di nutrizione nel quale si trovano gli individui prima e dopo l'operazione.

Il potere di rigenerazione diminuisce dalla parte prossimale verso la parte distale in ragione diretta dello sviluppo degli arti.

Il limite di rigenerazione sopra indicato si deve però riferire solamente all'asportazione dell' intero arto o quasi, poichè se nella parte prossimale l'arto ha perduto il potere rigenerativo, non è così per la porzione distale.

Il 1.° luglio scelsi tre girini di *Rana esculenta*, che, per la grossezza del corpo e per i caratteri esterni, apparivano in perfetta e florida salute. Gli arti posteriori in essi avevano raggiunto lo stadio di sviluppo che in generale segna il limite del loro totale potere rigenerativo. A detti girini amputai il piede solo da un lato, ed ebbi cura di nutrirli abbondantemente, specialmente con ostia e pezzetti di carne. Dopo appena 13 giorni, cioè il 14 luglio il piede non solo si era rigenerato, ma esso mostrava già una completa formazione degli abbozzi di tutte le cinque dita; vale a dire che non solo possedeva un completo potere rigenerativo, ma mentre gli altri per rigenerare l' intero arto sino a questo punto di sviluppo impiegano circa un mese, i suddetti girini avevano impiegato appena 13 giorni. L' otto agosto uno dei tre girini presentava il piede rigenerato nel suo completo sviluppo [1]).

Credetti dapprima che il risultato ottenuto dipendesse esclusivamente dallo stato di salute e di nutrizione dei tre girini; ma successive esperienze mi dimostrarono che dipendeva dalla

---

[1]) A questo proposito debbo notare che quantunque in questo individuo fosse stato asportato il solo piede; tuttavia la coscia e la gamba sono rimaste alquanto più piccole di quelle dell'altro lato, rimanendo così proporzionali al piede rigenerato. Questo modo di comportarsi della parte non amputata rispetto a quella rigenerata l'ho notato anche in altri individui. Ciò mostrerebbe che la parte che si rigenera può esercitare una certa influenza sullo sviluppo della rimanente porzione dell'arto. Anche in alcune figure date dal Bauer (**1905**) si può osservare che la gamba è rimasta più piccola della normale, quantunque l'amputazione sia stata fatta all'altezza del piede (fig. 12, 13 della 2.ª esperienza e fig. 14 della 3.ª esperienza). Il Bauer però non ne fa il minimo accenno.

parte che era stata asportata. Infatti il 11 luglio operai dodici girini in condizioni di sviluppo e di salute identiche a quelle dei tre girini precedenti, e li posi nelle medesime condizioni di vita. Amputai da un solo lato a quattro di essi il piede, a quattro la gamba verso il ginocchio, ed agli altri asportai la coscia verso la sua inserzione prossimale. Il 21 luglio, cioè 10 giorni dopo, i primi otto girini presentavano le parti asportate (piede o gamba) rigenerate, mentre negli altri non era avvenuta alcuna rigenerazione. Inoltre i quattro, ai quali avevo amputato il solo piede, presentavano la parte rigenerata con l'aspetto di una più completa rigenerazione ed in uno stato di sviluppo alquanto più innanzi che non quelli ai quali avevo amputata la gamba. Successive esperienze mi dimostrarono che le dita conservano il potere rigenerativo anche quando il piede non è più capace di rigenerarsi: cioè in quello stadio di sviluppo nel quale il piede presenta le dita separate da una membrana interdigitale ben distinta. Da queste e da successive esperienze, eseguite anche su giovani larve di *Bufo vulgaris*, potetti dedurre che il potere rigenerativo ed in parte anche il tempo che impiega la parte mutilata a rigenerarsi dipende soprattutto dal punto dove viene fatta l'amputazione.

Il Bauer (**1905**) aveva notato questo diverso comportamento delle singole parti dell'arto posteriore rispetto al potere rigenerativo. Infatti egli nelle sue conclusioni a pag. 299 dice che la rigenerazione è tanto più rapida e perfetta, quanto più l'amputazione è stata praticata più presso l'estremità distale del membro: cioè il contrario di quanto asseriva il Barfurth. Il Bauer però, avendo fatto le sue esperienze soltanto sopra individui già molto avanti nello sviluppo, mentre ha notato che (in un determinato stadio di sviluppo degli arti posteriori) la parte distale ha un potere rigenerativo maggiore della parte prossimale, non ha potuto invece notare che in uno stadio di sviluppo molto più precoce del precedente tutte le parti hanno lo stesso potere rigenerativo; o per essere più esatti, tutti i diversi segmenti, sia i prossimali che i distali, si rigenerano ugualmente bene.

Ora dalle mie osservazioni risulta che sino ad un determinato stadio di sviluppo gli arti posteriori, ovunque essi vengono mutilati, sono capaci di rigenerarsi completamente, ma, a misura che essi diventano più adulti, il potere rigenerativo,

mentre si conserva completo nella gamba e nel piede, nella coscia scompare: poi scompare nella gamba e così gradatamente verso la parte distale, sino a che si giunge ad uno stadio di sviluppo nel quale nessuna delle parti dell'arto è capace di rigenerarsi. Perciò si può concludere che nella *Rana* e nel *Bufo* il potere rigenerativo degli arti posteriori diminuisce dalla parte prossimale verso la parte distale in ragione diretta del loro sviluppo.

Questo comportarsi del potere rigenerativo delle diverse parti dell'arto posteriore rispetto al loro stadio di sviluppo, coincide presso a poco con la successiva loro differenziazione durante lo sviluppo normale. Infatti la parte distale secondo Tschernoff (**1907**) si differenzia più tardi che non la prossimale.

Da quanto ho innanzi esposto risulta che, fatta astrazione delle differenze di comportamento dei diversi individui dipendenti da condizioni individuali, dallo stato di salute, di nutrizione, di ambiente ecc., non si può parlare di un unico limite di perdita del potere di completa rigenerazione, come pure di un unico limite di perdita assoluta di rigenerazione; poichè mentre nella parte prossimale di uno stesso arto non vi è più potere rigenerativo, nella sua parte distale può persistere il potere di una completa rigenerazione. Ma a me pare che bisogna concludere che esiste un limite approssimativo nello stadio di sviluppo degli arti posteriori, oltre il quale l'arto non si rigenera se viene amputato verso la sua parte prossimale; e questo limite corrisponde presso a poco al limite dato dal Barfurth: cioè allo stadio nel quale la gamba potendosi appena flettere sulla coscia, può formare con essa un angolo ottuso.

La Fig. 11 indica lo stadio approssimativo sino al quale l'arto posteriore di un girino di *Rana esculenta* ancora può conservare un completo potere rigenerativo nel segmento prossimale, cioè nella coscia. Ma vi è pure un limite nello sviluppo degli arti posteriori oltre il quale la perdita del potere rigenerativo si riscontra in tutte le sue parti; e questo limite corrisponde ad uno stadio di sviluppo molto più avanzato del precedente. Dalle mie osservazioni risulta che detto limite corrisponde presso a poco allo stadio di sviluppo nel quale il

piede presenta le dita completamente formate. La *Fig.* 2 e la Fig. 12 mostrano lo stadio approssimativo dell'arto posteriore

Fig. 2.

di un girino di *Rana esculenta* sino al quale il piede può avere ancora un completo potere rigenerativo [1]).

Gli arti rigenerati sono capaci di rigenerarsi nuovamente quando vengono amputati

Il Bauer (**1905**) con le sue ricerche sui girini di Rana ha dimostrato per il primo che, come nei Tritoni, così nei girini di Rana gli arti o meglio i segmenti rigenerati degli arti posteriori sono capaci di rigenerarsi una ed anche due volte; anzi egli ammette la possibilità di un numero maggiore di rigenerazioni successive, purchè le mutilazioni vengono fatte su giovani larve ed ad intervalli molto vicini. Egli però, poichè fa dipendere il potere rigenerativo degli arti dallo stato giovanile delle larve, a pag. 29 aggiunge che il numero delle amputazioni possibili è molto difficile precisare in seguito alla influenza concomitante e rapidamente predominante dell'età.

Anche io ho fatte, con differenti intenzioni, esperienze di amputazioni successive su larve di *Rana esculenta* e di *Bufo vulgaris;* darò solo alcuni dei risultati ottenuti:

Il 14 maggio amputai ad otto girini di *Bufo* da un solo lato e quasi interamente l'arto posteriore, che trovavasi in uno

[1]) Il Kammerer (**1905**) asserisce che nel *Pelobates fuscus* e nel *Bombinator pachypus* gli arti posteriori rigenerano in uno stadio di sviluppo anche più inoltrato che non quello indicato da Barfurth (**1894**) per la *Rana temporaria*, ma sempre prima di incominciare la metamorfosi; e che nell'*Alytes obstetricans* secondo il Ridewood (**1898**) gli arti, amputati prima della metamorfosi, rigenerano anche dopo la metamorfosi. Ciò sarebbe molto interessante; però io non ho potuto trovare una simile affermazione nel lavoro del Ridewood. Anche il Boulenger (**1897**) dice che nei girini di *Alytes obstetricans* la rigenerazione avviene anche quando gli arti sono molto bene sviluppati.

stadio di sviluppo molto precedente a quello indicato dalla Fig. 11; cioè quando il piede presenta appena l'accenno degli abbozzi delle dita. Scelsi questo stadio di sviluppo molto precoce, poichè, prima che cessasse lo stato larvale degli animali in esperimento, mi fosse stato possibile eseguire sul medesimo individuo successive mutilazioni. Il 10 giugno l'arto asportato erasi in tutti rigenerato ed aveva raggiunto quasi lo stesso stadio di sviluppo nel quale trovavasi al momento dell'amputazione, mentre l'arto normale aveva raggiunto quasi lo stadio indicato dalla Fig. 12, cioè quello nel quale il piede può ancora conservare il completo potere rigenerativo. Io amputai agli otto girini in esperimento l'arto rigenerato verso l'estremo distale della gamba, e ciò feci per essere sicuro di operare sulla parte rigenerata. Il 30 giugno degli otto girini solo quattro erano sopravissuti; essi presentavano la parte mutilata dell'arto nuovamente rigenerata: in due di essi il piede rigenerato aveva solo quattro dita.

Migliore risultato ottenni dall'esperienza eseguita sopra un girino di Rana: Il 1.° giugno ad un girino di Rana mutilai all'altezza della gamba ambo gli arti posteriori, che trovavansi nello stadio di sviluppo di poco precedente a quello indicato dalla Fig. 11. Il 21 giugno essendosi rigenerate le parti asportate ed avendo raggiunto uno stadio simile a quello nel quale le avevo la prima volta mutilate, le amputai nuovamente all'altezza dell'articolazione del piede. Il 12 luglio le parti asportate si erano rigenerate ed avevano raggiunto uno stadio simile a quello del 21 giugno. Ripetetti l'amputazione, questa volta all'altezza del tarso. Il 19 luglio il girino in parola aveva messo fuori gli arti anteriori e presentava i piedi rigenerati.

Il risultato di queste due esperienze è una conferma dei risultati ottenuti da Bauer; cioè che gli arti o porzioni di essi rigenerati non perdono il potere rigenerativo.

Tutti coloro che si sono occupati della rigenerazione degli arti nei girini di Anuri, sono di accordo nel far dipendere il potere rigenerativo degli arti nei girini dallo stadio giovanile di questi. Così il Barfurth (**1903**), riferendosi alle ricerche fatte nel 1894, dice a pag. 71 che il risultato delle sue ricerche fu che la rigenerazione degli arti posteriori avviene nelle larve molto giovani, mentre in quelle più avanti nello sviluppo non sempre avviene ed in quelle più adulte completamente manca.

Il Kochs (**1897**) si associa al Barfurth. Il Kammerer (**1905**) a pag. 173 dice che la capacità di rigenerazione delle larve degli Anuri dipende dallo stadio di sviluppo. Anche il Bauer (**1905**) nelle sue conclusioni a pag. 299 dice che le sue ricerche sopra i girini di Rana confermano le osservazioni dei diversi autori in ciò che concerne l'influenza dell'età degli animali sulla potenza di rigenerazione. La Byrnes (**1904**) solo parrebbe essere di diverso avviso, infatti ella a pag. 171 dice che la rigenerazione degli arti anteriori è in parte dipendente dallo sviluppo dell'arto al tempo dell'amputazione. Cioè quanto meglio è formato l'arto allorchè la lesione avviene, tanto meno completa sarà la rigenerazione; e viceversa quanto meno completamente è formato l'arto, tanto più completa sarà la rigenerazione. Però subito dopo aggiunge a pag. 171 che quando la rigenerazione avviene si verifica prima del completamento della metamorfosi, dopo della quale il potere di rigenerazione sembra che sia perduto. Ciò toglie ogni dubbio sulla importanza che ella dà all'età dell'animale rispetto al potere rigenerativo dell'arto.

La mutilazione unica parrebbe portare a questa conclusione, poichè in verità quando il girino è prossimo a subire la metamorfosi, nessun segmento normale degli arti è capace di rigenerarsi. Ma le mie esperienze di mutilazioni successive, benchè eseguite su larve che non ancora avevano messo fuori gli arti anteriori, tuttavia facevano notare che mentre la parte non mutilata dell'arto, seguendo il suo sviluppo normale di pari passo coll'intero animale, diventava sempre più adulta, la porzione amputata, per le successive mutilazioni, era costretta a mantenersi in uno stadio di sviluppo sempre più giovane rispetto alla porzione normale. Ora se il potere rigenerativo dipendesse dallo stato giovanile del girino, anche la parte rigenerata dell'arto, pur trovandosi in uno stadio di sviluppo molto giovane, dovrebbe perdere il potere rigenerativo, allorchè la parte corrispondente normale perde questo potere per l'avanzato sviluppo del girino.

Volli quindi ripetere l'esperienza. Scelsi due larve di Rana, alle quali il 12 luglio avevo amputato il solo piede sinistro, come indica la Fig. 13. Dette larve erano state operate in uno stadio di sviluppo più inoltrato di quello nel quale si trovavano le precedenti all'inizio dell'esperienza, cioè quando il piede era ancora capace di rigenerarsi bene. Esse erano in ot-

timo stato di salute e furono nutrite abbondantemente e con cura. Il 21 luglio una di esse presentava il piede sinistro rigenerato ed in uno stadio di sviluppo quasi uguale a quello del piede al momento dell'operazione, mentre il destro normale aveva raggiunto lo stadio di sviluppo simile a quello indicato dalla Fig. 14, cioè quello in cui nessuna delle sue parti è più capace di rigenerarsi. In questo girino amputai nuovamente il piede sinistro, che in breve già mostrò l'inizio di una completa rigenerazione. Il 27 luglio il girino aveva già messo fuori gli arti anteriori ed il 29 la coda era già in sensibile riduzione per l'incominciata istolisi (Fig. 15). Il piede rigenerato si presentava con l'accenno visibile delle cinque dita (Fig. 16). Amputai allora per la terza volta il piede sinistro all'altezza del tarso, per essere sicuro di operare sulla porzione rigenerata. Il 1.° di agosto la coda era fortemente ridotta e tuttavia si era formato sulla superficie di amputazione un cono di rigenerazione. Il 6 agosto la coda era stata interamente assorbita, ed il cono di rigenerazione si era alquanto allungato: il piede quindi andava rigenerandosi pur essendo stata completata la metamorfosi. Sei giorni dopo il piede rigeneratosi faceva ben distinguere le sue parti, esso però mostrava che la sua rigenerazione non sarebbe stata completamente perfetta, infatti il 27 agosto avendo il piede raggiunto il definitivo sviluppo, si presentava rachitico, con tre dita mal formate e l'accenno di un quarto, come si vede nella Fig. 17.

L'altro dei due girini operati il 12 luglio e rioperato nelle medesime condizioni del precedente il 25 luglio, il 28 luglio aveva messo fuori gli arti anteriori e l'arto sinistro presentava tuttavia il cono di rigenerazione. Il 4 agosto la coda era quasi del tutto scomparsa ed il piede si andava rigenerando in modo incompleto e contorto.

Uguale risultato ottenni da altre simili esperienze; anzi non posso fare a meno di riferirne una che a me sembra di maggiore interesse delle precedenti: Il 22 luglio avevo operati quattro girini di Rana in ottime condizioni di salute, amputando loro solo da un lato una porzione dell'arto posteriore e propriamente metà della gamba. Gli arti posteriori avevano raggiunto uno stadio di sviluppo intermedio tra quello indicato dalla Fig. 11 e quello indicato dalla Fig. 12, cioè quello stadio nel quale il piede ed in generale anche la gamba conservano

ancora un completo potere rigenerativo. L'8 agosto uno di essi aveva messo fuori gli arti anteriori, e la parte amputata dell'arto sinistro, rigeneratasi, presentava il piede in uno stadio di sviluppo simile a quello indicato dalla Fig. 16. Gli amputai il piede rigenerato all'altezza dell'articolazione. Il 18 agosto la coda era del tutto scomparsa ed il piede sinistro che si andava rigenerando, aveva raggiunto uno stadio quasi uguale a quello raggiunto nel giorno 8 agosto; ma presentava l'aspetto di una non molto perfetta rigenerazione. Amputai per la terza volta il piede sinistro all'altezza del tarso (Fig. 18). Avevo amputato il piede non più ad una larva, ma ad una ranetta; sarebbe rinato il piede? Il 22 agosto sulla superficie di amputazione era sorto un piccolo cono di rigenerazione (Fig. 19), che andò sempre più allungandosi. Il 29 agosto il piede sinistro si era per la terza volta rigenerato, ma molto male (Fig. 20).

Il risultato di queste mie esperienze mostra chiaramente che il potere rigenerativo degli arti posteriori nei girini di Rana non dipende dallo stato giovanile delle larve, ma dipende dallo stato giovanile dell'arto o del suo segmento nel momento in cui viene fatta l'amputazione, indipendentemente dallo stato di sviluppo dell'individuo in esperimento. Cioè finchè l'arto o porzione di esso si trova in uno stato embrionale e quindi formato da tessuti non ancora del tutto differenziati, sia che questo stato di sviluppo sia normale o reso tale per mezzo di successive mutilazioni, esso è capace di rigenerarsi. È per la stessa ragione che la parte distale dell'arto, come sopra ho dimostrato, perde il potere rigenerativo molto più tardi che non la parte prossimale.

Se in queste ultime mie esperienze sfortunatamente non ho potuto ottenere una perfetta rigenerazione delle parti amputate durante e dopo l'avvenuta metamorfosi, ciò deve riferirsi non all'età degli individui operati, ma alle stesse cause concomitanti le quali producono molto comunemente l'indebolimento ed alle volte anche l'annullamento del potere rigenerativo nelle giovani larve di *Rana* e *Bufo*.

Graduale riduzione del potere rigenerativo

Da quanto ho innanzi esposto risulta che per ogni segmento dell'arto il potere rigenerativo si conserva completo sino ad un suo determinato stadio di sviluppo, e che in uno stadio successivo questo potere rigenerativo cessa completamente. Ma tra lo stadio che segna la fine del completo potere rigenerativo di una data regione dell'arto, e quello che segna il principio della perdita di ogni suo potere rigenerativo, vi è uno stadio di sviluppo intermedio, durante il quale il potere rigenerativo appare più debole e sembra che vada gradatamente scomparendo a misura che si procede con lo sviluppo dal primo al secondo stadio. In questo caso l'arto od il suo segmento asportato si rigenera, ma appare rachitico, contorto, o con numero ridotto di dita, ed alle volte talmente ridotto, che non è più possibile distinguerne i diversi segmenti.

La imperfetta rigenerazione di un arto appare fin dal suo inizio e non durante i successivi stadii di sviluppo, cioè è lo abbozzo dell'arto in via di rigenerazione che si forma male [1]).

---

[1]) Contrariamente a questo, sta il fatto asserito dal Dürken (**1913**): cioè che nei girini ai quali sono stati precocemente asportati gli occhi, per effetto di conseguenti lesioni nervose avvenute, gli arti da principio nascono e si sviluppano regolarmente, ma giunti ad un certo punto cominciano a deformarsi per successivo anormale sviluppo. Lo stesso fenomeno avviene pure secondo il Dürken (**1911**) per gli arti di giovani larve, quando i corrispondenti dell'altro lato vengono estirpati allo stato di piccoli abbozzi. Io però non ho potuto mai notare una simile deformazione degli arti causata da precoce estirpazione dei corrispondenti del lato opposto, benchè abbia operate moltissime larve in stadii di sviluppo molto precoci. Come pure non ho mai ottenuto una simile deformazione degli arti, quantunque abbia estirpato gli occhi a moltissime larve di Rana nello stadio di sviluppo nel quale erano quelle operate dal Dürken nella seconda esperienza. L'estirpazione degli occhi, come quella degli abbozzi degli arti, io la facevo per mezzo di sottili aghi taglienti, mentre il Dürken ha usato la cauterizzazione; ma la diversità di tecnica operatoria non poteva certamente influire sul risultato. Difatti più tardi, volendo vedere se fosse esatta l'osservazione del Dürken, mediante un ago rovente, cauterizzai da ambo i lati l'intero abbozzo dell'occhio a molte larve di Rana simili a quelle operate dal Dürken nella prima esperienza, ed anche in stadii di sviluppo precedenti, cioè quando ancora si trovavano nell'involucro gelatinoso. Generalmente la cauterizzazione, a causa di una certa difficoltà operatoria, era troppo profonda ed interessava anche una

Tutti gli osservatori hanno più o meno notata questa diminuzione del potere rigenerativo in uno stadio che precede la sua totale scomparsa. Così il Barfurth (**1894**) a pag. 121 dice che nelle larve molto giovani le estremità posteriori sono capaci di una completa rigenerazione, ma in quelle alquanto più sviluppate la capacità di rigenerazione è ridotta quasi a zero. Ed aggiunge a pag. 122 che la capacità di rigenerazione di queste estremità diminuisce molto rapidamente con il progresso dello sviluppo. Così pure afferma il Kochs (**1897**). Molto più esatta è l'osservazione della Byrnes (**1904**), la quale a pag. 171 dice che quanto meglio è formato l'arto, allorchè avviene la lesione, tanto meno completa sarà la rigenerazione; e viceversa quanto meno completamente è formato l'arto, tanto più completa sarà la rigenerazione. Dimodochè ella ammette una perdita graduale del potere rigenerativo in rapporto diretto del graduale sviluppo dell'arto.

Però nessuno degli autori precedenti si è occupato direttamente di questa graduale diminuzione del potere rigenerativo, fenomeno, secondo me, di molta importanza, poichè ancora una volta esso concorre a mostrare che il potere rigenerativo scompare per avere i tessùti, sui quali vien fatta l'amputazione, raggiunto lo stato adulto, cioè la loro forma definitiva. Infatti, poichè tra lo stato giovanile e lo stato adulto di un tessuto vi debbono essere necessariamente degli stadii intermedii costituenti un graduale passaggio dall' uno all' altro stato; è chiaro che i tessuti a misura che si avvicinano allo stato adulto, perdono sempre più il loro potere rigenerativo.

Ma prendendo in esame le figure date dai precedenti autori, soltanto se si comparano fra loro e si ordinano in modo da formare una possibile serie graduale della riduzione della parte rigenerata, si può avere un'idea approssimativa del fenomeno in parola. La riduzione indicata dalle dette figure riguarda però quasi esclusivamente la parte distale dell' arto, e

---

zona circostante. Delle larve operate e che sopravvissero, trenta divennero grandi e di queste venti completarono la metamorfosi; ma non ho mai potuto riscontrare in esse il fenomeno di correlazione asserito dal Dürken. È vero che egli dà delle riproduzioni fotografiche di individui con arti deformi, ma, dopo le mie esperienze, io debbo tutto al più ritenere che la deformazione degli arti in detti individui sia dovuta a cause esterne indipendenti dal fenomeno di correlazione.

propriamente la riduzione del piede e del numero delle dita, ed in verità forma sotto questo punto di vista una serie molto completa. Invece, ad eccezione di due figure date dal Kammerer (**1905**), mancano quelle riguardanti la graduale cattiva rigenerazione dell' intero arto, causata dall'asportazione di esso all'altezza della coscia.

Il Barfurth (**1894**), per quanto io sappia, ha dato per il primo delle figure di arti, che, precedentemente amputati all'altezza della coscia, sono poi male rinati per il diminuito potere rigenerativo a causa dell' inoltrato stadio di sviluppo. Dette figure mostrano che mentre l'arto amputato si è rigenerato quasi uguale al normale, il piede o è alquanto ridotto, oppure presenta solo una riduzione del numero delle dita, dimodochè esso invece di cinque dita può portarne quattro, tre ed anche soltanto due. Le figure sono però così piccole, che non è possibile distinguerne bene i dettagli. Così pure dalle figure date dalla Byrnes (**1904**), la quale ha asportato semplicemente il piede dell'arto anteriore, si nota la medesima riduzione del numero delle dita. Le figure però sono migliori di quelle date dal Barfurth e soprattutto quelle inserite nel testo, anche perchè queste sono disposte in modo da costituire una serie, che va dalla massima riduzione del piede, costituito dà un semplice prolungamento, a quella poco appariscente del piede con quattro dita, che non mostra altro di teratologico, che l'essere le dita unite a due a due. Interessanti sono anche le tre figure che la Byrnes (**1904***a*) dà dello scheletro di piedi anteriori male rigenerati; in esse si può molto bene osservare come la riduzione non solamente interessa il numero delle dita e delle falangi di ciascun dito, ma anche quello dei carpali e metacarpali. Come si vede nelle figure di Barfurth e soprattutto della Byrnes, la cattiva rigenerazione riguarda solamente il piede. Anche il Bauer (**1905**) dà parecchie figure non molto chiare di arti mal rigenerati, i quali erano stati precedentemente mutilati all' altezza della gamba o del piede. Esse in generale come le precedenti mostrano la sola mal formazione del piede, il quale o è costituito da un semplice prolungamento conico, oppure è deforme e terminato da solo due dita. Però solo quattro di esse figure (fig. 17, 18, 21, 22) riguardano direttamente l' argomento del quale mi sto occupando, poichè le altre rappresentano il ri-

sultato di una seconda od una terza amputazione. Non posso fare a meno di citare le figure date dal Ridewood (**1898**), quantunque esse si riferiscano agli arti posteriori *di Alytes obstetricans*. Le figure sono cinque e rappresentano lo scheletro di arti posteriori di *Alytes* precedentemente amputati all' altezza della gamba. Esse mostrano specialmente e con molta chiarezza la graduale riduzione dello scheletro del piede, sia rispetto al numero delle dita e delle rispettive falangi, che rispetto a quello dei tarsali e metatarsali. Solo il Kammerer

Fig. 3.

Fig. 4.

(**1905**), come innanzi ho detto, ha date due figure non molto chiare di arti mal rigenerati. L'arto posteriore era stato tagliato verso l'estremo distale della coscia; e l'intera parte asportata, cioè il piede e la gamba, si era male rigenerata. In queste figure è degno di nota il fatto che la gamba appare la peggio formata; ciò in contrapposizione di quanto asserisce il Barfurth, cioè che la parte prossimale si rigenera meglio che non la distale. Come appare chiaramente manca la serie più importante, cioè quella che mostra la riduzione graduale dello intero arto o quasi, cioè la cattiva rigenerazione che si ottiene asportando l'arto posteriore all' altezza della coscia in diversi stadii di sviluppo.

Ampntando a molle larve di *Rana esculenta* e di *Bufo vulgaris* gli arti posteriori all' altezza della coscia, quando questa trovavasi nello stadio di sviluppo nel quale in generale il potere rigenerativo va diminuendo, ho potuto ottenere un certo numero di esemplari in cui le parti mal rigenerate costituiscono una serie, la quale mostra come da una rigenerazione perfetta dell' intero arto si possa arrivare con graduali passaggi alla mancanza assoluta di rigenerazione; cioè essa mostra come il potere rigenerativo possa andare gra-

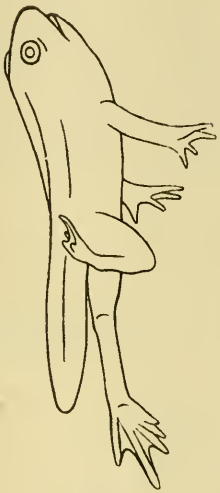


Fig. 5.

Fig. 6.

datamente diminuendo sino a scomparire del tutto. Io darò una breve descrizione dei più importanti esemplari ottenuti, rimandando il lettore alle figure inserite nel testo ed a quelle della tav. 6, le quali, essendo disposte in serie progressiva, riusciranno più dimostrative di qualsiasi descrizione. Tutti i seguenti esemplari sono stati operati allo stadio di larva ed all'altezza della coscia, la quale aveva raggiunto uno stadio intermedio tra quello nel quale conserva completo il suo potere rigenerativo (Fig. 11) e quello nel quale lo ha interamente perduto (Fig. 12).

1.° Esemplare (*Fig. 3*): Giovane *Bufo* circa tre mesi dopo la metamorfosi, al quale allo stadio di larva era stato interamente asportato il solo arto posteriore destro. L'arto è rinato

uguale al normale e con tutte le sue parti proporzionate fra loro, però è più piccolo del sinistro normale.

2.° Esemplare (*Fig. 4*): Giovane *Bufo* tre mesi dopo la metamorfosi, al quale era stato asportato interamente il solo arto posteriore sinistro. Come nell'esemplare precedente l'arto è rinato uguale al normale e con tutte le sue parti proporzionate fra loro, ma molto piccolo rispetto al normale.

3.° Esemplare (*Fig. 5* e Fig. 1): Girino di Rana prossimo a compiere la metamorfosi. L'arto posteriore destro era stato amputato verso il terzo distale della coscia. La rigenerazione è meno perfetta della precedente. La coscia è di molto accorciata rispetto alla normale e la gamba ed il piede sono rachitici e con torsione teratologica verso il dorso. Nel piede si notano cinque dita, ma esse sono corte e rattrappite ed il quinto dito appare come un piccolo tubercolo, una plica cutanea rappre-

Fig. 7.

Fig. 8.

sentante la membrana interdigitale riunisce il secondo, il terzo ed il quarto dito. Il piede inoltre è compresso in modo che non se ne scorge più la pianta.

4.° Esemplare (*Fig. 6*): Ranetta circa quattro mesi dopo la metamorfosi. Ambo gli arti posteriori erano stati tagliati a metà della coscia. Essi si sono rigenerati, però in modo differente, il destro meglio che non il sinistro. Per comodità di

esposizione terrò conto solo dell'arto destro, cioè del meglio rigenerato (Fig. 2). Questo arto non presenta una vera torsione come il precedente, ma è peggio formato. Esso è disteso e di molto accorciato, la coscia e la gamba sembrano fuse ed appena si distinguono per una leggiera curva all' altezza del ginocchio, il piede non presenta la compressione come il precedente, ma le dita sono ridotte a cinque semplici tubercoli una plica cutanea (membrana interdigitale?) si solleva dalla pianta del piede andando dalla base del primo dito verso il secondo.

5.° Esemplare (*Fig.* 7 e Fig. 3): Ranetta circa tre mesi dopo la metamorfosi. Ambo gli arti posteriori erano stati tagliati verso la metà della coscia. Il destro solo si è rigenerato. Esso si presenta deforme e con una lieve torsione intorno al suo asse. La coscia si è completata alla meglio, la gamba è cortissima, la parte più sviluppata è il piede. Questo porta solo quattro dita, delle quali il secondo è il meglio sviluppato, il primo è fuso al secondo e se ne distacca solo all'estremità, il quarto è costituito da un piccolo tubercolo. Una membrana interdigitale riunisce il secondo al terzo dito.

Fig. 9.

Fig. 10.

6.° Esemplare (*Fig. 8* e Fig. 4): Ranetta cinque mesi dopo la metamorfosi. L'arto posteriore destro era stato tagliato verso la metà della coscia. Esso è deforme e con torsione del piede verso il dorso. La coscia si è male completata, perciò è rima-

sta corta e tozza, la gamba è abbastanza lunga rispetto a quella dell'esemplare precedente ma è sottile e contorta, il piede ha solo l'accenno di due dita. Il primo dito è rappresentato da un piccolo rilievo, il secondo, che è più sviluppato, porta due piccole pliche cutanee, forse rappresentanti della membrana interdigitale.

7.° Esemplare (*Fig. 9*, e Fig. 5): Ranetta un mese circa dopo la metamorfosi. L'arto posteriore sinistro era stato asportato a metà della coscia. Esso è rinato molto accorciato e contorto verso l'addome. La porzione rinata della coscia si distingue dalla rimanente per essere molto sottile, la gamba è cortissima ed il piede presenta quattro dita, delle quali le due prime fuse insieme, ed il quarto tubercoliforme. Lungo il primo dito si stende una larga plica cutanea, come pure un'altra plica unisce il terzo al quarto dito. Inoltre il piede si mostra fortemente compresso come nell'esemplare 3.°.

8.° Esemplare (*Fig. 10* e Fig. 6): Girino di *Bufo* verso la

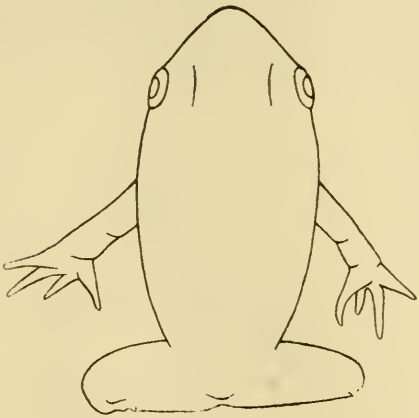


Fig. 11.

Fig. 12.

fine della metamorfosi. Ambo gli arti posteriori erano stati amputati: il destro alla base, il sinistro verso la metà della coscia. Il solo arto sinistro si è rigenerato. Esso è molto più ridotto del precedente; la coscia ha cercato di accomodarsi, rimanendo molto corta; la gamba è appena accennata; il piede è la parte più grande, ma esso è falciforme, contorto e come

terminato da un solo dito, però nella parte concava porta una plica con due tubercoli.

9.° Esemplare (*Fig. 11* e Fig. 7): Ranetta tre mesi dopo la metamorfosi. Ambo gli arti posteriori erano stati tagliati all'altezza della coscia verso il ginocchio. L'arto sinistro è rinato, ma molto piccolo, deforme e contorto. La coscia è rimasta alquanto corta, la gamba è brevissima, ed il piede presenta solo due tubercoli digitali.

4.° Esemplare (*Fig. 6* e Fig. 8): L'arto posteriore sinistro era stato tagliato a metà della coscia. Ad eccezione di un lieve allungamento del moncherino della coscia, non si è rigenerato altro che il piede, il quale a sua volta è irriconoscibile e presenta cinque sporgenze, che potrebbero interpretarsi come accenni di dita.

10.° Esemplare (*Fig. 12* e Fig. 9): Ranetta un mese circa dopo la metamorfosi. L'arto posteriore sinistro era stato tagliato alla metà della coscia. Si è rigenerato solo il piede, che ha la forma di una piccola appendice inserita nella faccia ventrale del moncone della coscia, ad una certa distanza dal suo estremo distale. Il piede sembra portare un dito terminale e lateralmente un piccolo tubercolo digitale.

9.° Esemplare (*Fig. 11*, e Fig. 10). L'arto posteriore destro era stato asportato verso il ginocchio. Della parte asportata non è rinato che un piccolo tubercolo, situato nella faccia posteriore della coscia presso il suo estremo distale.

Per maggiore chiarezza del lettore ho voluto riassumere nei due quadri seguenti tutte le figure date dai diversi autori, comprese le mie, riguardanti la graduale riduzione del potere rigenerativo negli arti delle larve di alcuni anuri (*Rana, Bufo, Alytes*); ordinando le figure, o per dir meglio i numeri delle figure [1]), secondo l'arto rigenerato, il punto di amputazione, il numero delle amputazioni, il segmento ridotto ed il suo grado di riduzione.

---

[1]) I numeri romani indicano le figure inserite nel testo del presente lavoro.

Progressiva riduzione dell'arto rigenerato negli Anuri *(Rana, Bufo, Alytes)*. tenuto conto dell'altezza alla quale è stata fatta l'amputazione.

riduzione minima ➡ ➡ massima

Arto anteriore	Riduzione del *piede* per amputaz. altezza del	piede	1 amput.	fig. aut.	H, 2, 3, G, F, D, E, 4, C, A. (Byrnes)
Arto posteriore	Riduzione del *piede* per amputaz. altezza del	piede	2-3 amput.	fig. aut.	3, 12, 13, 4, 14. (Bautr)
		gamba	1-2 amput.	fig. aut.	1, 2, 3, (Ridewood); 7, 9, 8, (Bauer); 4, (Ridewood); 17, 18, 22, 19, 21, (Bauer); 5. (Ridewood)
		coscia	1 amput.	fig. aut.	III, IV, (Marcucci); 8, 7, 9, 15, 11, (Barfurth); 2, 4, (Kammerer); 1, 2, 3, 5, (Marcucci); 18, 24, (Barfurth); 4, 6, 7, 8, 9, 10 (Marcucci)
	Riduzione della *gamba* per amput. altez. della	gamba	1-2 amput.	fig. aut.	1, 2, 3, 4, 5, (Ridewood); 7, 8, 9, 18, 21, 22, 17, 19. (Bauer)
		coscia	1 amput.	fig. aut.	III, IV, VIII, V, (Marcucci); 18, 11, 24, (Barfurth); (VI 2), 3, (Marcucci); 5, 2, 4, (Kammerer); 6, 7, 9, 8, 10. (Marcucci)
	Riduzione della parte distale della *coscia* per amput. alt. della	coscia	1 amput.	fig. aut.	III, IV, V, (Marcucci); 2, (Kammerer); VI, VII, IX, X, XII. (Marcucci)

Progressiva riduzione dell'arto rigenerato di Anuri *(Rana, Bufo, Alytes)* senza tener conto dell'altezza alla quale è stata fatta l'amputazione

riduzione minima → massima

Arto anteriore	piede	fig.	H, 2, 3, G, F, D, E, 4, C, A. (Byr.)
		aut.	
	piede	fig.	III, IV, (Marc.); 1,2,3, (Rid.); 8,7,9,15,11, (Barf.); 3,7, (Bau.); 4, (Rid.); 2, 4, (Kam.); 1,2, (Marc.); 9, 8, (Bau.); 3, 5, (Marc.); 12,13, (Bau.); 18,24, (Bart.); 17,18,22, (Bau.); 4,6,7,8, (Marc.); 4,14,19,21, (Bau.); 5, (Rid.); 9,10. (Marc)
		aut.	
Arto posteriore	gamba	fig.	III,IV,VIII,V, (Marc.); 1,2,3,4,5, (Rid.); 18,11,24, (Barf.); 7,8,9,18,21,22,17,19, (Bau.); (VI,2),3,5, (Marc.); 2,4, (Kam.); 6,7,9,8,10. (Marc.)
		aut.	
	coscia	fig.	III, IV, V, (Marc.); 2, (Kam.); VI, VII, IX, X, XII. (Marc.)
		aut.	

Da quanto ho innanzi esposto e soprattutto dall'esame delle figure, risulta evidente la graduale scomparsa del potere rigenerativo.

Il potere rigenerativo varia per ciascun arto nello stesso individuo

Osservando alcuni individui della serie innanzi descritta, si nota che quantunque ad essi fossero stati asportati contemporaneamente all'altezza della coscia ambedue gli arti posteriori, questi si sono comportati l'uno differentemente dall'altro rispetto al loro potere rigenerativo. Così esaminando l'esemplare 4.° (*Fig. 6*, e Fig. 2, 8), si nota che l'arto destro si è rigenerato molto meglio che non il sinistro. Nell'esemplare 9.° (*Fig. 11*, e Fig. 7, 10) è l'arto sinistro che si è rigenerato meglio del destro. Infine negli esemplari 5.° e 8.° (*Fig. 7, 10*, e Fig. 3, 6) solo un arto si è rigenerato, mentre l'altro no. Il Kammerer (**1905**) solo dà un'unica figura di Ranetta con arto rinato soltanto a sinistra; ma egli nota semplicemente il fatto, senza dare ad esso alcuna importanza. Mentre il fenomeno è di grande importanza, inquantochè esso mostra come il potere rigenerativo nello stesso individuo sia differente per ciascun arto. Questo diverso comportamento nel rigenerarsi degli arti dello stesso individuo mostra ancora una volta che la forza rigenerativa non dipende dallo stadio di sviluppo del girino nel momento in cui si opera; altrimenti ambedue gli arti tagliati alla stessa altezza dovrebbero comportarsi ugualmente. Ma soprattutto mostra che il potere rigenerativo dipende non solamente dallo stadio di sviluppo dell'arto, ma pure da condizioni speciali proprie di ogni singolo arto o meglio della regione interessata dal processo rigenerativo, indipendentemente dallo stato di sviluppo in cui trovasi l'arto quando viene amputato.

Conclusioni

1.° - Asportando in piccolissime larve di *Rana esculenta* prossime ad uscire dall'involucro gelatinoso od in quelle di *Bufo vulgaris* nel medesimo stadio di sviluppo la regione posteriore dell'addome; oppure asportando la regione degli arti posteriori quando gli abbozzi di questi non sono ancora apparsi o sono appena accennati sotto forma di piccoli tubercoli, l'intera regione asportata si rigenera e gli arti si formano ugualmente.

2.° - Quando gli arti posteriori sono apparsi, sia nei girini di *Rana esculenta* che di *Bufo vulgaris*, essi sono capaci di rigenerarsi completamente, sino a che sono giovani e quindi formati da tessuti non del tutto differenziati, rimanendo però sempre un poco più piccoli dei normali. Viceversa quando sono divenuti adulti, cioè hanno raggiunta la loro forma definitiva, non sono più capaci di rigenerarsi. La scomparsa però del potere rigenerativo è graduale e corrisponde al progressivo sviluppo dell'arto. Cosichè si può dire che il potere rigenerativo negli arti posteriori è in ragione inversa del loro stadio di sviluppo.

3.° - La perdita del potere rigenerativo procede dalla parte prossimale verso la parte distale; ed in modo che mentre il segmento prossimale ha perduto il potere rigenerativo, gli altri segmenti sono capaci ancora di rigenerarsi.

4.° - Il potere rigenerativo dipende dallo stato giovanile dell'arto, indipendentemente dallo stato di sviluppo del girino; infatti mantenendo giovane l'arto per mezzo di successive amputazioni, l'arto può conservare la capacità rigenerativa anche dopo che l'animale abbia subita la metamorfosi.

5.° - Il potere rigenerativo può nello stesso individuo essere differente per ciascun arto; cioè esso dipende anche da condizioni proprie dell'arto, indipendenti dallo stato di sviluppo dell' individuo.

Dall' Istituto di Anatomia Comparata della R. Università di Napoli.

Bibliografia

1894, Barfurth, D.—**1**. Sind die Extremitäten der Frösche regenerationsfähig?: *Arch. Entw. Mech. 1 Bd. p. 117, Taf. 6.*

1903. — — **2**. Die Erscheinungen der Regeneration bei Wirbelthierembryonen: *Handb. Vergl. Exper. Entw. Wirbelthiere* (O. Hertwig). *3 Bd. 3 Abth. p. 1, 116 fig.*

1905. Bauer, A.—Recherches sur quelques-unes des conditions qui règlent la régénération des membres amputés chez les têtard de grenuille (siège et nombre des amputations, âge des animaux et plus particulièrement époque de leur naissance): *Journ. Anat. Phys. Vol. 41, p. 288, 22 fig.*

1899. Byrnes, E. F.—**1**. On the Regeneration of Limbs in Frogs after the Extirpation of Limb-Rudiments: *Anat. Anz. 15 Bd. p. 104, 3 fig.*

1904. — — **2**. Regeneration of the Anterior Limbs in the Tadpoles of Frogs: *Arch. Entw. Mech. 18 Bd. p. 171, Taf. 10, 8 fig.*

1904 *a*. — — **3**. On the Skeleton of Regenerated Antorior Limbs in the Frog.: *Biol. Bull. Vol. 7, Nr. 3, p. 166, 4 fig.*

1897. Boulenger, G. A.—The Tailless Batrachians of Europa: *Ray. Soc. London, Vol. 1, 210 pp. 10 Plt. 77 fig.*

1906. Braus, H.—Vordere Extremität und Operculum bei Bombinatorlarven: *Morph. Jahrb. 35 Bd. p. 509, Taf. 15-17, 6 fig.*

1911. Dürcken, B.—**1**. Ueber frühzeitige Exstirpation von Extremitätenanlagen beim Frosch.—Ein experimenteller Beitrag zur Entwicklungsphysiologie und Morphologie der Wirbelthiere unter besonderer Berücksichtigung des Nervensystems: *Zeit. Wiss. Z. 99 Bd. p. 189, Taf. 10-16, 18 fig.*

1913. — — **2**. Ueber einseitige Augenexstirpation bei jungen Froschlarven. Ein Beitrag zur Kenntnis der echten Entwicklungskorrelationen: *Zeit. Wiss. Z. 105 Bd. 2 Heft, p. 192, Taf. 3, 13 fig.*

1885. Fraisse, P.—Die Regeneration von Organen und Geweben bei den Wirbelthieren besonders Amphibien und Reptilien: *Berlin, Th. Fischer, 164 p. 3 Taf.*

1866. Günther, A.—in: Owen.—Anatomy of Vertebrates: *London, Vol. 1, p. 567.*

1905. Kammerer, P.—**1**. Ueber die Abhängigkeit des Regenerationsvermögens der Amphibienlarven von Alter, Entwicklungsstadium und spezifischer Grösse: *Arch. Entw. Mech. 19 Bd. p. 148, Taf. 7.*

1907. — — **2**. Regeneration sekundärer Sexualcharaktere bei den Amphibien: *Arch. Entw. Mech. 25 Bd. p. 82, Taf. 2-3.*

1897. Kochs, W. — Versuche über die Regeneration von Organen bei Amphibien: *Arch. Mikr. Anat. 49 Bd. p. 441, Taf. 18, 3 fig.*

1898. Ridewood, W. G. — On. the Skeleton of Regenerated limbs of the Midwife Toad (*Alytes obstetricans*): *Proc. Z. Soc. London, p. 101, 9 fig.*

1881. Robin, Ch. — Dictionnaire de Dechambre, Article "Génération": *Tome 7, p. 300, 25 fig.*

1768. Spallanzani, L. — Prodromo di un' opera da imprimersi sulle rigenerazioni animali: *Modena, G. Montanari, 102 pp.*

1907. Tschernoff, N. D. — Zür Embryonalentwickelung der hinteren Extremitäten des Frosches: *Anat. Anz. 30 Bd. p. 593, 16 fig.*

Spiegazione delle Tavole 6-7

Fig. 1-10.—Arti posteriori di *Rana* e *Bufo* male rigenerati, i quali erano stati precedentemente asportati all'altezza della coscia, e costituenti una serie progressiva della perdita del potere rigenerativo. Essi appartengono agli esemplari 3.°—10.°, dei quali ho dato nel testo gli schizzi dell' intero animale.

„ 1. — *Rana esculenta* (3.° esemplare): Porzione della gamba e piede destro. Il piede è lateralmente compresso e porta quattro dita corte e rattrappite ed un piccolo tubercolo. Una membrana interdigitale riunisce le prime tre dita. Il secondo dito però non è visibile nella figura, perchè situato nella faccia posteriore.

„ 2. — *Rana esculenta* (4.° esemplare): Porzione della gamba e piede destro. Il piede è terminato da cinque semplici tubercoli digitali. Una plica cutanea, sollevandosi dalla pianta del piede, va dalla base del primo dito verso il secondo.

„ 3. — *Rana esculenta* (5.° esemplare): Porzione della coscia, gamba e piede destro. La gamba è molto corta ed il piede presenta tre dita ed un tubercolo. Il primo dito, del quale nella figura si vede solo la punta, è fuso al secondo, che è il più lungo, e se ne distacca solo all'estremità. Una membrana interdigitale è tesa fra il secondo ed il terzo dito.

„ 4. — *Rana esculenta* (6.° esemplare): Porzione della gamba e piede destro. Il piede è deforme e terminato da un dito molto corto, che porta lateralmente due sottili pliche cutanee, e da un tubercolo.

„ 5. — *Rana esculenta* (7.° esemplare): Porzione della coscia, gamba e piede sinistro. La gamba è molto corta ed il piede è compresso lateralmente e presenta tre dita ed un tubercolo. Le prime due dita sono fuse tranne che all'estremità. Il piede inoltre porta due larghe pliche cutanee: una lungo il primo dito e l'altra che si estende dal terzo dito al tubercolo.

„ 6. — *Bufo vulgaris* (8.° esemplare): Porzione della coscia, gamba e piede sinistro. La gamba è così corta che appena si distingue. Il piede, falciforme e contorto, è come terminato da un dito, e porta una plica cutanea con due piccoli tubercoli.

„ 7. — *Rana esculenta* (9.° esemplare): Porzione della coscia, gamba e piede sinistro. La gamba è cortissima ed il piede presenta solo due tubercoli digitali.

„ 8. — *Rana esculenta* (4.° esemplare): Porzione della coscia e piede sinistro. La gamba non si è formata ed il piede è molto deforme e porta cinque protuberanze.

„ 9. — *Rana esculenta* (10.° esemplare): Porzione della coscia e piede sinistro. La gamba non si è rigenerata. Il piede ha la forma di una piccola appendice allungata, e porta all'estremità come un dito e lateralmenle un piccolo tubercolo.

Fig. 10. — *Rana esculenta* (9.° esemplare): Porzione della coscia destra con una piccola appendice, che rappresenta l'unico prodotto di rigenerazione.

„ 11. — *Rana esculenta*: Limite massimo di sviluppo dell'arto posteriore sino al quale la coscia è in generale capace di rigenerarsi bene.

„ 12. — *Rana esculenta*: Limite massimo di sviluppo dell'arto posteriore sino al quale il piede può essere ancora capace di rigenerarsi bene. Particolare ingrandito della *Fig.* 2 del testo.

„ 13-17. — *Rana esculenta*: Esperienza a pag. 100-101.

„ 13. — Stadio di sviluppo del girino, quando a questo fu per la prima volta amputato il piede posteriore sinistro. L'arto si trovava in uno stadio di sviluppo intermedio fra quello della Fig. 11 e 12. La linea indica l'altezza alla quale fu praticata l'amputazione.

„ 14. — Stadio di sviluppo dell'arto posteriore destro (molto più evoluto di quello della Fig. 12) del girino precedente, quando a questo fu amputato per la seconda volta il piede sinistro.

„ 15. — Stadio di sviluppo degli arti posteriori simile a quello raggiunto dall'arto posteriore destro del girino precedente, quando a questo fu amputato per la terza volta il piede posteriore sinistro.

„ 16. — Stadio di sviluppo del piede posteriore sinistro nel momento della terza amputazione. La linea indica il punto di amputazione. L'arto è visto dalla faccia posteriore dorsale.

„ 17. — Arto posteriore sinistro del medesimo individuo (21 giorni dopo la metamorfosi) visto dalla faccia postero-dorsale e mostrante il piede rigenerato per la terza volta.

„ 18-20. — *Rana esculenta*: Esperienza a pag. 101-102.

„ 18. — Individuo appena metamorfosato, visto dalla parte dorsale. Arto sinistro con piede per la seconda volta rigenerato (prima amputazione in uno stadio intermedio tra Fig. 11 e 12, seconda amputazione in uno stadio di sviluppo dell'animale uguale a quello della Fig. 15). Stadio di sviluppo del piede sinistro al momento della terza amputazione. La linea indica il punto di amputazione.

„ 19. — Arto posteriore sinistro del medesimo individuo visto dalla faccia ventrale, 4 giorni dopo l'amputazione. La superficie di amputazione del piede mostra un cono di rigenerazione abbastanza sviluppato.

„ 20. — Lo stesso arto posteriore sinistro visto ventralmente, 11 giorni dopo l'amputazione. Il piede si è rigenerato per la terza volta, ma molto male.

Ricevuto il 27 Marzo 1914. Finito di stampare il 18 Marzo 1915

Ricerche sulla morfologia e fisiologia della glandola cecale (Appendice digitiforme) degli *Scyllium* e sulla funzione del processo vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi.

di

Arturo Morgera

con la tavola 8
e 3 incisioni

Sommario

Introduzione.
Cenni bibliografici.
Ricerche personali.
Morfologia della glandola digitale dei Selaci.
Istologia e fisiologia della glandola cecale.
Tecnica operatoria.
Ricerche istologiche.
Ricerche fisiologiche.
Breve esposizione delle osservazioni fatte in *Cavia cobaya*.
Osservazioni microscopiche.
Osservazioni fisiologiche.
Considerazioni e conclusioni.
Bibliografia.
Spiegazione della Tavola.

Introduzione

Nel 1909 pubblicai una Nota preliminare sulla struttura della glandola digitale degli *Scyllium* ed in essa feci conoscere la funzione, sino allora ignorata, sia di quest'organo che dell'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi.

Poichè ho avuto la gioia di vedere, dopo quattro anni e mezzo, riconfermata la scoverta suddetta, così sento ora il dovere di esporre brevemente, secondo il mio solito, in questo lavoro, tutto ciò che mi è stato dato di osservare nel lungo periodo delle mie pazienti ed accurate ricerche.

Cenni bibliografici

Lo studio della glandola digitiforme dei Plagiostomi è stato poco accuratamente fatto dallo scarso numero di osservatori che se ne sono occupati. Il solo Sanfelice, che è stato uno degli ultimi fra questi, ha pubblicato un suo lavoro, fatto in questa stessa Stazione Zoologica, che ritengo come il più completo fra quelli esistenti, sia sotto il punto di vista istologico che di quello embriologico.

Tutti i vari ricercatori che hanno preceduto il Sanfelice, ad eccezione del Blanchard, si sono interessati dello studio di questa glandola allorchè hanno fatto le loro osservazioni sull'intestino dei Selaci, ed ecco perchè essi si sono, per lo più, limitati a farne la descrizione anatomica pura e sémplice, con lieve accenno alla fisiologica. Difatti dagli studi del Rantke, Mayer, Home, Blainville e Wagner, risulta che quest' organo ha forma allungata e sbocca sempre al disotto dell' intestino valvolare, però il suo punto di sbocco varia da specie a specie.

Tralascio di far notare che Milne - Edwards ritenne che questa glandola fosse una specie di vescica urinaria dei Selaci e noto che Leydig fu più esatto dei precedenti Aa., perchè cercò di dare, sebbene incompletamente, un' idea più precisa dell'organo in parola. Egli fece osservare, infatti, che la sostanza glandolare è fatta di vescichette glandolari, le une strettamente unite alle altre, che si prolungano in un breve dotto escretore e le ritenne analoghe alle glandole di Brunner dei Mammiferi.

Il Blanchard, in due lavori, si occupò, di proposito, del processo digitiforme. Nel primo, rilevata la struttura della glandola, che egli ritenne del tipo tubuloso, si occupò principalmente del suo sviluppo, che avviene abbastanza tardi durante l'ontogenesi dell'individuo; nel secondo, dopo aver esposto il risultato dell'esame dell' estratto della glandola, affermò che essa produce due fermenti, uno dei quali ha azione diastasica, l'altro emulsivo. Infatti, secondo Blanchard, l'estratto glandolare enulsionerebbe i grassi e trasformerebbe energicamente l'amido in zucchero. Vedremo, in seguito, quanto ci sia di vero in questa sua affermazione. Dato il doppio ufficio che, secondo lui, avrebbe il secreto del processo digitiforme, l'A. ritenne

che quest'organo fosse un vero pancreas ad ufficio problematico, tanto più che esso sbocca in una parte dell' intestino in cui gli alimenti sono già stati digeriti e, quindi, sono divenuti sostanze fecali.

Il Sanfelice, nel 1888, fece uno studio istologico ed embriologico di questa glandola. Egli affermò che l'organo suddetto fosse formato da un tubo collettore principale in cui sboccano alcuni tubi collettori di second'ordine o tubi escretori, i quali raccolgono la secrezione dei tubi glandolari che finiscono, a fondo cieco, verso la periferia della glandola. La struttura del tubo collettore primario e di quelli secondari varia secondo la specie.

In *Torpedo narce* ed in *T. marmorata*, infatti, il tubo collettore primario è costituito da un epitelio cilindrico basso; in *Scyllium* ed in *Raja*, invece, è formato da epitelio pavimentoso. Questo, in *Scyllium*, è basso e stratificato, in *Raja*, è costituito anche da cellule pavimentose stratificate, ma esse sono intercalate da cellule caliciformi.

I tubi secondari, poi, in *Raja*, sono formati da epitelio pavimentoso stratificato e da cellule caliciformi, mentre, in *Torpedo* ed in *Scyllium*, sono costituiti da epitelio cilindrico basso. I tudi glandolari sono, in tutti i generi e specie studiati, ad epitelio cilindrico ed il loro lume interno è massimo in *Scyllium*.

Sanfelice conclude il suo lavoro affermando che la glandola funziona, sia perchè i nuclei presentano forme cariocinetiche, sia perchè il protoplasma dei vasi glandolari presenta l'aspetto bastonciniforme caratteristico delle cellule secernenti. Riguardo alla funzione della glandola, l'A. non ha saputo dire niente perché i soli dati istologici ed embriologici non sono, com'egli ha affermato, sufficienti a farne determinare l'ufficio. Egli, poi, ha sostenuto che, embriologicamente, la glandola è di origine entodermica perchè essa nasce come un' estroflessione dell'epitelio intestinale il quale ha parte attiva nella formazione del parenchima glandolare.

Al Sanfelice seguirono il Mazza ed il Perugia che fecero una descrizione del processo digitale in *Chimaera monstrosa*, senz'aggiungere, però, nulla di nuovo agli studi, molto ben fatti, del precedente Autore.

Nel 1890, Howes pubblicò un suo lavoro sul canale intestinale degl'Ittiopsidi e si occupò anche, con speciale riguardo,

dell'appendice digitale. L'A. opinò che questa glandola fosse omologa all'appendice vermiforme dei Mammiferi, data la sua posizione ed irrigazione arteriosa. Difatti l'appendice digitale dei Selaci ed il processo vermiforme dei Mammiferi sono irrigati, secondo Howes, dall'arteria mesenterica superiore. Costui, a pag. 383 del suo lavoro, si esprime così: On comparaison with the Frog or with a Lizard this structure, when viewed in relation to the intestine on the one haud the arteries on the other, is found to auswer precisely to the appendix vermiformis of the Mammalia.

Al proposito egli si proponeva di dimostrare il suo asserto mercè studi ulteriori di istologia ed embriologia comparata sul cieco, sul colon e sull'appendice vermiforme.

L'irrigazione sanguigna della glandola digitale era stata studiata, prima di Howes, dal Parker, il quale però sostenne che essa riceve un ramo della mesenterica posteriore. Precedentemente all'affermazione dell'Howes, vi furono altri Aa., tra i quali Home e Retzius, i quali paragonarono l'appendice digitiforme dei Plagiostomi alla borsa del Fabricio degli Uccelli, anzi il Retzius la chiamò *bursa cloacae.*

Nel 1905, Carazzi in una sua Nota sul sistema arterioso di *Selache maxima* e di altri Squalidi, ha affermato, a pag. 81, che egli ritiene che la funzione dell'appendice digitiforme sia in rapporto stretto con l'apparato circolatorio e che la glandola, quindi, sarebbe una glandola del tipo vascolare.

Sullivan, nel 1907, pubblicò un suo studio sulla fisiologia dell'apparato digerente degli Elasmobranchi. In questo lavoro, a pag. 23, si occupa anche dell'appendice digitiforme o glandola rettale ed assicura che essa non ha alcuna funzione attiva sulla digestione: I should decide that the rectal gland, has no digestive activity, perchè, dalle sue esperienze, ha visto che essa non digerisce nè la fibrina nè l'amido.

Finalmente Diamare ha pubblicato, nel 1909, le sue ricerche sui vasi splancnici e loro rapporti in *Scyllium catulus* e *Torpedo marmorata.* Nel suo lavoro il Diamare espone che l'appendice digitale è irrorata da due arterie: in avanti, dal tronco finale dell'*Arteria dorso-intestinalis*, che è un ramo della mesenterica anteriore, in dietro, dall'arteria mesenterica posteriore.

Se poche erano le cognizioni che si avevano sulla glandola digitiforme degli Elasmobranchi, non meno scarse erano quelle che riguardavano l'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi. Poichè, fino a che io non l'ho scoverto e non si conosceva quale fosse la vera funzione di quest'ultimo organo, molte sono state le opinioni che si sono avute di esso. È noto, infatti, che, fino a pochi anni or sono, si opinava che l'appendice fosse un organo ancestrale in via di riduzione e, dato il fatto che quest'organo facilmente si ammala, si spiega la tendenza di sopprimerlo, chirurgicamente, anche in individui sani.

Clado, nel 1882, in seguito a ricerche di anatomia comparata, di embriologia, d'istologia e batteriologiche, dimostrò che l'appendice non era un organo inutile, ma una vera e propria glandola alla quale spettava perfettamente il nome di *glandola appendicolare*. Egli, però, non ha saputo dirci quale fosse la funzione dell'appendice, perchè, infatti, ha supposto che essa avesse l'ufficio di versare nel cieco un muco nel quale prolifera un microbo zimogeno capace di far fermentare i prodotti della digestione e, in special modo, le materie di origine vegetale.

I lavori dei ricercatori, che hanno fatto le loro osservazioni posteriormente al Clado, hanno avuto l'intento di dimostrare che l'appendice fosse un organo, eminentemente linfoide, importante per la sua funzione fagocitaria e per l'ufficio di eliminazione delle tossine.

Ellenberger ha sostenuto, nel 1906, che l'appendice cecale è un organo citoblastico importantissimo; però non ne ha potuto indicare la funzione. Difatti, a pag. 181, dice: die spezielle Funktion des Appendix caeci festzustellen, ist mir leider nicht gelungen.

Nello stesso anno, Berry e Lack, il primo dei quali aveva sostenuto che l'appendice vermiforme dei Mammiferi era un vero organo linfoide e non un organo vestigiale, hanno ancora più dimostrata la natura linfoide dell'appendice umana, la quale natura, però, non è tale da far sì che l'organo funzioni egualmente in tutto il periodo della vita. Difatti gli Aa. affermano che tale tessuto compare dalla sesta settimana di vita dell'uomo e si sviluppa e funziona sino all'età media, dopo della quale incomincia a declinare la sua attività funzionale. Oltre ciò essi sostengono che le funzioni dell'appendice sono comple-

tamente simili a quelle di ogni altro organo a tessuto linfoide esistente in qualunque altro punto del nostro corpo.

Ciò posto, essi negano assolutamente che l'appendice umana sia, come suol credersi, o un organo vestigiale o un organo in via di regressione. A pag. 256 si legge, infatti, quanto segue: the vermiform appendix of man is not therefore, either a vestigial remnant, or an organ in a state of retrogression, but is an actively functional lymphgland.

Dato quanto precede, sorprende molto ciò che, nel 1911, due anni cioè dopo della mia nota che ha preceduto questo lavoro, hanno sostenuto Stapley e Levis. Essi, in seguito alle loro osservazioni fatte in *Phascolomys latifrons, Ph. mitchelli, Ph. ursinus*, in *Lepus cuniculus*, in *Felis catus*,, nell'Uomo etc., concludono che, in *Phascolomys*, viene completamente meno la teoria con la quale si sostiene che, nell'appendice vermiforme, vi sia sviluppo di tessuto linfoide. Secondo i suddetti Aa., l'appendice vermiforme, che è il vestigio d'un largo cieco ancestrale, non ha alcuna funzione; difatti la sua picciolezza dinota perdita di funzionalità in seguito ad atrofia.

Nel novembre 1913, Robinson ha sostenuto quanto io avevo affermato nel 1909, cioè che l'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi secerne una sostanza e, propriamente, un " ormone „ che ha l'ufficio stimo dilare il cieco per provocare le sue lente contrazioni ed inviare così i materiali, accumulati in questo serbatoio, verso l'uscita finale.

Ricerche personali

Morfologia della glandola digitale.

Forma e dimensioni. — La glandola digitale degli *Scyllium* ha la forma d'un ovoide allungato con l'apice ottuso rivolto in alto mentre che l'acuto, che corrisponde al suo corto condotto escretore che lo fa comunicare con l'ultimo tratto dell'intestino, è rivolto in basso. Quest'organo rassomiglia molto ad un seme di pino da pinoli privato del testa; però, invece di essere perfettamente dritto, presenta il margine anteriore, che è libero, lievemente concavo, mentre che il posteriore, il

quale è intimamente connesso alla plica mesenteriale che è la continuazione della mesogonade, è convesso.

La grandezza varia in ragione delle dimensioni dell' individuo in esame; ho notato, però, che, relativamente, essa è maggiore in *Scyllium catulus* che in *Sc. canicula*. Osservando individui della stessa grandezza, ma di specie diversa, ho constatato che, in *Sc. catulus*, la lunghezza della glandola è di circa 1 mm. e mezzo o 2 mm. superiore a quella di *Sc. canicula*, dippiù il diametro di essa è anche maggiore nei primi che in questi ultimi. Difatti, in un esemplare di *Sc. catulus* ed in un altro di *Sc. canicula*, entrambi della lunghezza di circa 44-45 cm, ho visto che, la glandola, nel primo era lunga circa 12 mm., mentre che, nel secondo era lunga 10 mm.; dippiù il diametro dell'appendice era di 22 dmm. in *Sc. canicula*, di 38-40 dmm. in *Sc. catulus*. Un' altra differenza si nota nella lunghezza del breve condotto escretore il quale, in *Sc. stellare* è di circa 2 mm, mentre che, in *Sc. canicula*, raggiunge quasi i 4 mm. Da questo si deduce che: la lunghezza del condotto escretore è in ragione inversa delle dimensioni della glandola.

Conformazione esterna ed interna del processo digitiforme.—La glandola digitale è liscia, di colore roseo molto forte tendente, in alcuni esemplari, al rosso pallido. Essa mostra una discreta consistenza al tatto, dovuta al forte sviluppo della sua massa glandolare.

Quest' organo presenta una stretta e lunga cavità che occupa tutto il suo diametro longitudinale, la quale termina a fondo cieco verso il polo ottuso, mentre che, dalla parte opposta, si continua col canale che fa comunicare la glandola con l' intestino. Questo canaletto, non sempre, ma in parecchi casi, è fornito di nna leggera duplicatura della mucosa interna che funziona come una specie di valvola. Questa duplicatura è stata notata dal Blanchard prima di tutti gli altri e, perciò, in suo onore, propongo di chiamarla piega del Blanchard.

Posizione e rapporti del processo digitale. — L' appendice digitiforme è situata nella parte inferiore mediana della cavità limitata dalla valvola spirale, in avanti, e dai condotti genitali, urinarii e dalle vertebre, in dietro. Essa, per mezzo del suo condotto escretore, comunica col fondo della

piccola bozza che si trova nella parte posteriore superiore dell'ultimo tratto dell'intestino. La glandola suddetta è un organo piuttosto mobile, perchè il mesenterio, che la circonda, la mantiene ferma solamente per la sua faccia posteriore, dimodochè essa, pur restando lungo l'asse mediano del corpo, può spostarsi a destra od a sinistra e questo movimento è, relativamente, molto più accentuato di quello che essa può compiere spostandosi in dietro od in avanti.

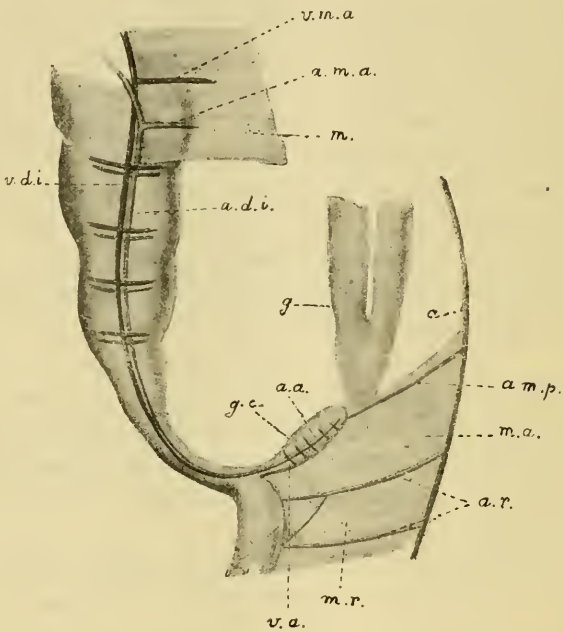


Fig. 1. — Intestino, glandola cecale e porzione dell'intestino terminale di *Scyllium catulus*. *ama*, arteria mesenterica anteriore; *vma*, vena mesenterica anteriore; *m*, mesentere; *adi*, arteria dorso-intestinalis; *vdi*, vena dorso-intestinale; *gc*, glandola cecale; *aa*, arteria appendicolare; *va*, vena appendicolare; *a*, aorta; *mr*, meso-retto; *amp*, arteria mesenterica posteriore; *ma*, meso-appendice; *ar*, arterie rettali; *g*, gonade.

Vascolarizzazione ed innervazione del processo digitale. — Seguendo la tecnica, comunemente adottata, ho cercato di fare delle iniezioni di gelatina al bleu di Prussia nel lume dell'aorta discendente, sia nelle regioni dove essa dà origine a ciascuna delle arterie mesenteriche, sia in quella che precede il punto dove si origina la mesenterica anteriore. Questo metodo m'è riuscito sempre negativo, o perchè il liquido iniet-

tato ha incontrato una forte resistenza al suo passaggio là dove il lume dell'arteria mesenterica anteriore diventa piccolissimo, o perchè la prolungata permanenza dell' appendice in acqua un pò calda, determina la rottura del piccolo tubo escretore per il quale essa comunica con l'intestino.

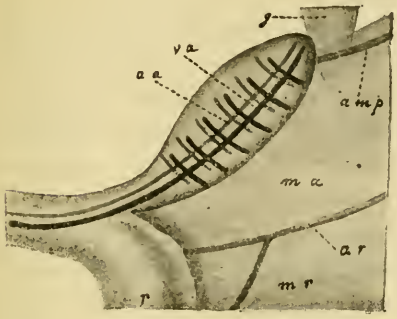


Fig. 2.

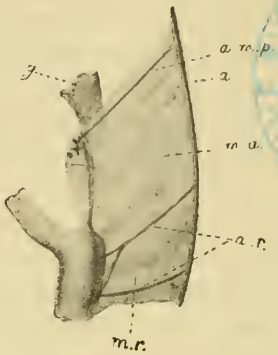


Fig. 3.

Fig. 2.—Glandola cecale di *Scyllium catulus* vista dal suo lato anteriore.—*g*, gonade: *aa*, arteria appendicolare: *va*, vena appendicolare: *r*, retto: *ma*, meso-appendice; *amp*, arteria mesenterica posteriore: *ar*, arteria rettale: *mr*, meso-retto.

Fig. 3.—Irrigazione posteriore della glandola cecale di *Scyllium catulus*.—*g*, gonade: *a*, aorta: *amp*, arteria mesenterica posteriore: *ma*, meso-appendice, *mr*, meso-retto: *ar*, arterie rettali.

Dato, ciò, ho eseguito le iniezioni servendomi di un metodo semplicissimo: ho sciolto in acqua distillata, o un pò di carminio o un pò di bleu di Prussia, e mi sono servito della prima soluzione per le iniezioni dei vasi arteriosi, della seconda per quelli venosi. Le soluzioni hanno percorso rapidamente i vasi iniettati penetrando anche in quelli che sono molto sottili, e l'iniezione riesce meglio se gli organi sono tenuti in alcool al terzo per 24 ore od anche meno. È vero che tali iniezioni sono poco durature, ma esse hanno avuto il pregio di farmi fare quelle osservazioni che non sono state possibili a coloro che mi hanno preceduto in tal genere di ricerca.

Che le iniezioni alla gelatina non siano preferibili, ce lo mostra il fatto che Diamare ha adoperato, all'uopo, il gesso finamente polverizzato.

L'appendice digitiforme è irrorata da due arterie, una anteriore, l'altra posteriore. L'arteria che vascolarizza il suo mar-

gine anteriore è la continuazione dell'arteria longitudinale posteriore dell'intestino; l'arteria, invece, che irrora la sua faccia dorsale o margine posteriore è la mesenterica posteriore. Siccome l'arteria longitudinale posteriore è un ramo della mesenterica anteriore, così possiamo affermare che i vasi arteriosi della glandola digitale sono: la mesenterica anteriore e la mesenterica posteriore.

Guardando le *fig. 1*, *2* e *3* del testo come le fig. 5, 9 e 14 della tavola del lavoro del Diamare, si nota che l'arteria mesenterica anteriore ha, riguardo all'irrigazione arteriosa della glandola digitale, un'importanza di gran lunga superiore a quella dell'arteria mesenterica posteriore. Difatti, quest'ultima, dopo aver vascolarizzata la parte inferiore della gonade, dà qualche piccolo ramo alla glandola; l'arteria mesenterica anteriore, invece, mediante il prolungamento dell'arteria dorso intestinale, si adatta alla faccia anteriore del processo digitiforme e dà a questo molti rami annulari che lo irrigano.

Sotto il punto di vista della morfologia, l'arteria dorso intestinale o arteria longitudinale posteriore è omologa all'arteria ileo-colica dell'anatomia umana, la quale arteria è, come si sa, un ramo della mesenterica superiore, dippiù il prolungamento dell'arteria dorso intestinale, il quale irrora, prevalentemente, la glandola digitiforme, è omologo all'arteria appendicolare dell'appendice vermiforme dell'Uomo.

Ho già detto altrove che Parker ha sostenuto che la glandola digitale degli Elasmobranchi fosse irrigata esclusivamente dall'arteria mesenterica posteriore, che egli ha chiamato arteria spermatica mesenterica posteriore. Evidentemente l'errore del Parker è dovuto al fatto che egli non ha avuto la fortuna di poter seguire il prolungamento dell'arteria intestinale dorsale sull'appendice digitiforme, pur descrivendo e figurando, nel suo lavoro, la vena che decorre parallelamente a tale prolungamento arterioso, la quale corrisponde esattamente alla vena appendicolare dei Mammiferi e dell'anatomia umana.

Tale fatto è avvenuto per tutti gli altri ricercatori i quali non si sono accorti di questa doppia irrigazione arteriosa della glandola digitale. Io, da una parte, Diamare, dall'altra, siamo stati i primi ad aver la fortuna di poterla osservare. Infatti, nel novembre del 1909, Diamare, nella sua memoria sui vasi

splanenici di *Scyllium catulus* e *Torpedo marmorata*, descrisse la presenza del prolungamento arterioso dell'arteria intestinale dorsale sulla faccia anteriore dell' organo suddetto, disegnandone benissimo anche le sue ramificazioni laterali che, come ho già detto altrove, si possono osservare nelle fig. 5, 9 e 11 del suo pregevole lavoro.

La glandola cecale è innervata, da una parte, dall' ultima terminazione dei fasci dei filetti nervosi simpatici che accompagnano l'arteria intestinale posteriore, dall'altra, da una grande quantità di filamenti nervosi, alcuni sottilissimi, altri più spessi, che provengono dal simpatico e attraversano la meso-appendice.

Discussione sull' omologia dell'appendice digitale dei Selacei col processo vermiforme dei Mammiferi.—Nel cenno storico ho fatto notare che Howes è stato il solo che, prima di me, abbia affermato, senza esserne precisamente sicuro, che il processo digitale fosse omologo all' appendice vermiforme dei Mammiferi. L' Howes aveva ragione nell' affermare ciò, però egli, per dimostrare il suo asserto, ha sostenuto che, quell' arteria, che tutti gli autori, incominciando da Hyrtl, tanto per non citarne altri più antichi, e terminando al Diamare, hanno chiamata mesenterica posteriore, fosse uno dei rami della mesenterica anteriore. Howes, al pari dell' Hyrtl, del Parker e di tutti gli altri ricercatori, eccetto me e Diamare, non ha avuto l' agio di osservare la terminazione dell' arteria dorso intestinale sulla faccia anteriore della glandola digitale, perchè allora egli, senza modificare le vedute sul valore morfologico delle arterie mesenteriche, agevolmente, come me, avrebbe dimostrato l'omologia dell'appendice digitale degli Elasmobranchi col processo vermiforme dei Mammiferi.

Con piacere constato che non sono rimasto solo con l'Howes ad affermare tale omologia; difatti Kostanecki, nella sua recentissima pubblicazione, nella quale sono citato, afferma qualche cosa dippiù, perchè sostiene che la glandola digitiforme dei Plagiostomi corrisponde al cieco degli altri Vertebrati che sono provvisti di tale organo.

Come va che, rimanendo immutati i nomi imposti da Hyrtl, Parker, Carazzi, Diamare ed altri, alle due arterie mesenteri-

che, l'appendice digitale dei Selacei oltre che essere irrorata dalla mesenterica anteriore lo è anche dalla mesenterica posteriore? Noi sappiamo che, al cieco, segue quella parte dell'intestino che, nell'Uomo e nei Mammiferi, ha il nome di colon.

Orbene, questa parte dell' ultimo tratto dell' intestino, nei Plagiostomi è molto ridotta e forma, insieme alla regione cecale, un accenno di ansa in quella zona dove sbocca il condotto del processo digitale. Dalla morfologia è risaputo che il colon è irrorato dalle due arterie mesenteriche, delle quali l'anteriore, corrispondente alla superiore dell'anatomia umana, irriga il colon ascendente e buona parte del trasverso, la posteriore, che corrisponde all'inferiore dell' Uomo, irrora il resto del colon trasverso ed il discendente. È logico che, poichè il colon o quella parte dell'intestino che corrisponde ad esso, è, negli Elasmobranchi, molto ridotto, così l' arteria mesenterica posteriore, che dovrebbe recarsi a quella parte che corrisponde alla porzione di colon, da essa vascolarizzata, trova, nel far ciò, lungo il suo cammino la parte inferiore della gonade ed il margine posteriore dell'appendice. In seguito a questo fatto, l'arteria suddetta acquista dei rapporti con i succennati organi e somministra loro qualche ramo. Chi ben osserva la *Fig. 3* del testo, come anche quelle, già da me citate, del Diamare, si convince subito che i rami, che la mesenterica posteriore dà all'appendice, sono pochissimi rispetto a quelli che quest'organo riceve dall'arteria appendicolare.

La conferma dell'importanza secondaria dell'arteria mesenterica posteriore in rapporto all'irrorazione del processo digitale, ce la porge la circolazione venosa dell' organo la quale è rappresentata, solo ed unicamente, dalla vena il cui decorso è parallelo all' arteria appendicolare, cioè da quel vaso sanguigno, che, più innanzi, ho chiamato vena appendicolare.

I tagli seriali di preparati mostranti, contemporaneamente l'intestino e l' appendice digitiforme di embrione di *Scyllium canicula* di 8 cm., mostrano, come si vede nella Fig. 1 della tavola, che l'irrorazione della glandola suddetta, è fatta essenzialmente dai vasi che irrigano la regione posteriore dell' intestino.

Sia delle ricerche del Blanchard come da quelle del Sanfelice, risulta poi che la glandola suddetta nasce sotto forma

di estroflessione dell'epitelio intestinale. Poichè ho avuto l'agio di potermi accertare che l'osservazione dei predetti Aa., e specialmente quella del SANFELICE è esatta, ho avuta una prova maggiore dell'omologia di tale organo col processo vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi. Esso, infatti, nasce nel limite tra l'intestino assorbente o valvola spirale e l'intestino terminale e mantiene questa sua posizione anche nell'animale adulto.

Dalla lettura di quanto ho finora esposto, si rileva che io ho evitato sempre di dare il nome di glandola sopranale o glandola rettale all'appendice digitiforme degli Elasmobranchi. Giustamente ho fatto ciò, perchè sarebbe un errore chiamarla in tal modo, quando essa non ha, per quanto ho dimostrato, alcuna relazione di rapporto con la regione anale o rettale. Veramente neanche il nome di processo o glandola digitiforme conviene al detto organo, perchè tale forma non è costante nei diversi Elasmobranchi. CARAZZI, infatti, fa notare che, in *Selache maxima*, l'appendice suddetta, più che avere la forma di dito, è discoidale e lievemente reniforme; egli, perciò, è più propenso a chiamarla appendice cieca. Poichè CARAZZI ha ragione, così, dato il fatto che il processo digitale è omologo all'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi, credo opportuno di proporre che il suo nome venga mutato in quello, più morfologico, di appendice, processo o glandola cecale, nel qual modo l'indicherò nel corso di questa mia esposizione.

Istologia e fisiologia della glandola cecale

Tecnica operatoria

Accertata l'omologia della glandola cecale dei Selaci con l'appendice vermiforme dei Mammiferi, mi sono accinto ad osservare quali modificazioni istologiche subiva la glandola e quali funzioni essa alterava allorchè era escissa o veniva impedita la sua regolare funzione e ciò nella speranza di scoprirne il suo ufficio che era ignoto fin quando non ho potuto assodarlo.

Per compire questi miei studi mi sono dovuto servire di una particolare tecnica operatoria la quale è il frutto di parecchi tentativi che espongo in breve.

Attaccato un individuo di *Scyllium* sul tavolino operatorio, ho avuto cura di farlo respirare col metodo comune, introducendo, cioè, dalla parte laterale della bocca dell'animale operando, un tubo di vetro dal quale l'acqua marina fluiva continuamente. Ho preparato, quindi, il campo operatorio, strofinando, con cura, la pelle ventrale dell'animale, dalla cloaca fino all'altezza di 7-8 cm. dalla sinfisi del cinto delle pinne addominali, prima coll'alcool acido e, poi, con l'alcool assoluto. Fatto ciò, a cominciare da mezzo centimetro al disopra della sinfisi suddetta, ho incisa la pelle, mantenendomi sulla linea mediana, facendo un taglio longitudinale lungo 4 cm. e, prima di procedere al taglio dei muscoli, ho sperimentato che dovevo incidere il connettivo sottocutaneo per 1 cm. intorno all'apertura fatta. In questo modo, non solo si rende facile la sutura degli strati muscolari e della cute, ma, la sutura, essendo più salda, impedisce all'acqua marina di penetrare in cavità, allorchè l'animale è rimesso in essa, ed evita che si produca un'infezione post-operatoria.

L'incisione longitudinale dei muscoli retti dell'addome, dev'essere fatta un po' più a destra o più a sinistra di quella corrispondente della pelle, secondo il lato in cui all'operatore riesce comodo di lavorare. Terminate queste operazioni preliminari, dopo aver avuto cura di mantenere ben aperta la breccia fatta, mercè due piccoli retrattori, affidati ad un assistente, si procede all'atto operatorio che dev'essere eseguito con tutte le regole dell'asepsi ed antisepsi onde riesca benissimo. Allorchè si è finito di operare, occorre disinfettare bene la cavità addominale ed eseguire poi, con accortezza, la cucitura degli strati muscolari mediante la sutura a filzetta, facendola seguire dalla sutura della pelle col metodo ideato dallo Czerny per le suture intestinali. È logico che, per eseguire quest'ultima sutura, bisogna, al principio dell'atto operatorio, prima d'incidere i muscoli addominali, asportare una listerella d'epidermide dall'uno e dall'altro lato dell'incisione della cute, scollandola, con pazienza, dal sottostante derma, onde far sì che, allorchè bisogna suturare la pelle, possa avvenire il contatto del connettivo dermale seguìto dal conseguente processo di cicatrizzazione il quale, altrimenti, non si potrà mai ottenere. Dopo di aver fatto ciò, ho usato di passare, di nuovo, sulla cute della regione operata, un pezzo d'ovatta imbevuto di alcool assoluto

e, poi, un altro bagnato d'etere allo scopo di renderla perfettamente asciutta e pulita onde vi potesse aver presa una certa quantità di balsamo del Canadà, abbastanza tenace e mantenuto liquido, fino al momento in cui lo si usa, mediante il riscaldamento moderato a 45°-50° C. Infine, fasciato l'animale, l'ho messo nella vasca in cui avevo destinato di farlo restare in via d'esperimento; dopo poche ore si può liberarlo dalla fasciatura, perchè lo strato di balsamo, messo in più quantità sulla sutura, si è completamente solidificato e concorre, insieme alle pratiche ben fatte in precedenza, ad impedire la penetrazione dell'acqua nella cavità addominale dello *Scyllium* operato.

Perchè i miei studî fossero completi ed esatti, ho eseguito tre tipi di operazioni: asportazione della glandola dopo l'allacciatura del suo condotto escretore e dell' arteria mesenterica posteriore; [1]) allacciamento del solo condotto che sbocca nell' intestino; isolamento della glandola, mediante le due legature suddette ma senza la sua asportazione.

Ciascuno di questi atti operatori ha avuto il suo scopo; infatti, col primo, ho cercato di vedere se l'animale risentisse oppur no della mancanza della glandola, col secondo e col terzo, ho tentato d' indagare quali effetti subisse l' intima struttura del processo cecale allorchè esso non avrebbe potuto liberarsi del suo secreto sia per la sola via naturale del suo dotto escretore come per questa e per quella della corrente circolatoria.

Ricerche istologiche

Prima di osservàre le alterazioni istologiche subìte dalla glandola in seguito ai suddetti atti operatorii, ne ho studiato la sua struttura normale e, sia per l'una come per l' altra ricerca, mi sono servito della tecnica istologica che ora descrivo.

Ho fissato la glandola con l'acido osmico, col liquido di Hermann, col sublimato acido, con l'alcool assoluto, col liquido di Flemming. Ho usato a preferenza i fissativi suddetti perchè essi, associati con opportuni metodi di colorazione, mi aves-

[1]) L'allacciatura del condotto col quale la glandola cecale comunica con l' intestino porta, come conseguenza, anche quella dell'arteria appendicolare.

sero potuto indicare la natura della secrezione dell'organo in esame. Infatti ho colorato le sezioni di 5-6 μ di spessore, col liquido del Galeotti, con quello del Biondi, con l'ematossilina ferrica secondo il metodo di Heidenhain, con la triplice colorazione del Flemming, con la mucemateina e col mucincarminio.

Lo studio della struttura normale della glandola cecale di *Scyllium*, mostra che essa è una glandola tubulare costituita da un canale mediano, che ne forma il suo lume interno, dal quale partono una discreta quantità di canali secondarii che si ramificano variamente e terminano, a fondo cieco, nella zona periferica. Queste ramificazioni e questi fondi ciechi costituiscono, insieme a buona parte di ciascun canale secondario, la porzione glandolare dell'organo suddetto.

Il canale centrale è costituito da cellule epiteliali, appiattite e disposte a vari strati, circondate da connettivo relativamente un pò più abbondante di quello che circonda i tubi secretori. Fig. 4. Questo canale, verso la sua parte inferiore, ma molto prima del suo sbocco nell' intestino, contiene un liquido nel quale si trovano qualche cellula e, più spesso, alcuni nuclei, più o meno disfatti, ed alcune granulazioni.

Il liquido e le cellule presentano qualche traccia di mucina che sono riuscito ad osservare, ma non sempre, sia con la ricerca alla mucemateina Mayer e col mucincarminio, che col metodo Galeotti.

I canali secondari sono costituiti, come i tubi secretori, da cellule epiteliali anch'esse cilindriche, però, nei primi, esse sono relativamente più basse di quelle che costituiscono questi ultimi. Sia gli uni che gli altri sono circondati da un sottile strato connettivale e gli spazi strettissimi, compresi tra le varie ramificazioni, sono occupati da capillari sanguigni cosa che fa sì che il processo cecale assume quella tinta decisamente rosea, tendente al rosso pallido.

Poichè v'è piccola differenza di grandezza tra le cellule dei canali secondari come di quelle dei tubi secretori, così, ad una osservazione superficiale, riesce un po' difficile di discernere i primi dai secondi; però, se si ha la precauzione di osservare i diversi canali in correlazione del lume centrale della glandola, essi si distinguono subito nettamente tra di loro.

I tubi secretori, che sono molto lunghi, presentano, come ho già detto, un gran numero di ramificazioni secondarie le quali terminano a fondo cieco verso la periferia dell'organo. Si può avere un'idea chiara della descrizione da me fatta, osservando la Fig. 3 nella quale è disegnata una sezione trasversa di appendice cecale tolta ad un embrione di *Scyllium catulus* di 11 cm. di lunghezza. La formazione di questi rami secondari si vede, poi, benissimo nella Fig. 2 che rappresenta una sezione trasversa di appendice vermiforme di embrione umano di quattro mesi e mezzo.

La struttura intima di questi tubi secretori, è messa molto bene in rilievo allorchè la glandola, fissata in sublimato o nel liquido del Flemming, viene colorata con l'ematossilina ferrica secondo il metodo di Heidenhain. Ciascuno di questi tubi mostrasi formato da un epitelio le cui cellule, decisamente cilindriche, mostrano una grande quantità di granuli di secrezione che presentano una disposizione caratteristica. Questi, infatti, invece di essere variamente orientati, sono, per la massima parte, aggruppati in modo da costituire, specialmente nelle porzioni protoplasmatiche, comprese tra nucleo e nucleo, delle linee punteggiate parallele e disposte nello stesso senso dell'asse maggiore delle cellule (Fig. 5 e 6). Questa speciale disposizione dei granuli, che sono abbastanza piccoli, dà, ad una superficiale indagine fatta a debole ingrandimento, l'illusione che si tratti di marcate striature protoplasmatiche. Con ciò non intendo asserire che il protoplasma delle dette cellule sia sfornito di strie; queste esistono, ma si rendono visibili ad osservazioni fatte con obbiettivi ad immersione.

Del resto le figure suddette mostrano nettamente la differenza tra queste e la disposizione lineare dei granuli. Questi, inoltre, là dove non costituiscono le linee parallele, sono raggruppati alla base delle cellule, nel periodo di secrezione, all'apice in quello di escrezione.

Vediamo ora quali mutamenti subisce l'epitelio glandolare allorchè il processo cecale viene isolato dall'intestino mediante l'allacciatura del corto condotto escretore che lo fa comunicare con esso. In questo caso, in cui resta impedita l'irrigazione dell'organo mediante l'arteria appendicolare, avviene una graduale necrosi delle cellule la quale si manifesta mercè la presenza di vuoti che si formano nel seno dei protoplasmi dall'alterazione

di alcuni nuclei; dippiù si osserva che i granuli di secrezione non sono più disposti nel modo da me innanzi descritto. Difatti, essi, oltre all'essere molto ridotti di numero, sono disseminati senza alcun ordine nei protoplasmi dell' epitelio secretore. Il sottile strato connettivale si stacca, a poco a poco, dalle cellule e, nello spazio, che si forma, penetrano alcuni globuli sanguigni provenienti dai capillari le cui pareti si disfano. Fig. 7.

La morte delle cellule glandolari avviene rapidamente allorchè, oltre all'allacciatura del dotto escretore, si pratica anche quella dell'arteria mesenterica posteriore insieme alla recisione della lamina peritoneale o meso-appendice che sostiene l'organo dalla parte dorsale; ciò avviene perchè, in questo caso, cessa qualunque vascolarizzazione sanguigna della glandola. Le cellule mostrano abbondantissimi vacui nel seno del loro protoplasma, diminuzione grandissima dei granuli di secrezione i quali sono disposti variamente, scollamento completo del connettivo che circonda i vari tubi secretori, morte completa dei nuclei i quali, in gran numero, si disfanno completamente (Fig. 8).

Ricerche fisiologiche

Nello intraprendere lo studio della fisiologia dell'appendice cecale, il mio primo pensiero è stato quello di servirmi del metodo, così utile e tanto comune, della fistola, onde raccogliere, con una certa abbondanza, la secrezione. Questo metodo, però, nel caso in questione, non l'ho potuto adottare per diverse cause che sono le seguenti: scarsa quantità del secreto, grande mobilità della glandola, piccolezza di questa. Infatti la quantità ristretta della secrezione non mi avrebbe permesso di poterla raccogliere in modo conveniente per le esperienze che ho dovuto compiere; dippiù la mobilità della glandola cecale mi avrebbe impedito di poterla fissar bene e, in tal modo, essa sarebbe stata soggetta agl'intensi movimenti peristaltici, sia normali che abnormi, della valvola spirale e dell'intestino posteriore; in ultimo la piccolezza dell' organo non mi avrebbe permesso una profonda infissione della sottile cannula che, per la ragione innanzi esposta, sarebbe subito fuoruscita dal punto dove l'avrei infissa.

Dato ciò, poichè il processo cecale è un organo totalmente glandolare ed il lume dei vari condotti escretori e secretori è talmente ristretto che non permette di usare dell'ottimo metodo del Bottazzi per ottenere una gran quantità di cellule epiteliali, così non m'è rimasta altra via di osservazione che quella di fare l'estratto acquoso della glandola triturandola insieme a polvere di vetro, ottenuta col pestamento dei comuni vetrini coproggetti.

Prima di asportare l'appendice cecale, onde raccogliere l'estratto del suo secreto, ho usato di fare due piccoli fori nella meso-appendice, il primo al disotto del corto tubo escretore, l'altro al disotto del percorso dell'arteria mesenterica posteriore in vicinanza del punto dove essa irrora l'organo suddetto ed ho passato attraverso ciascuno dei due fori un po' di filo, eseguendo, contemporaneamente, le due legature. Fatto ciò ho asportato l'organo tagliando, rispettivamente, la meso-appendice ed il dotto escretore al di là delle due legature suddette.

Per fare l'estratto acquoso, dianzi accennato, mi sono servito di una quantità di acqua distillata nella proporzione, in peso, di 1:25; dimodochè siccome, la glandola cecale di *Scyllium catulus*, di grandezza media, pesa circa due grammi, così, nel maggior numero di casi, ognuno di tali organi è stato triturato in circa 50 cc. di acqua. Dopo aver, a varie riprese, per circa 6 ore, agitata in una boccia, col tappo a smeriglio, la poltiglia ottenuta, ho avuto un filtrato limpido di leggero colore paglierino. Questo limpido è lievemente acido e tale sua tenue acidità si riscontra sia dal debolissimo arrossimento della carta di tornasole come con la prova, più delicata, alla fenolftaleina. Alla prova chimica, la secrezione mostra una debole quantità di mucina ciò che conferma pienamente il risultato, che ho precedentemente esposto, della ricerca isto-chimica fatta sia col metodo del Galeotti che con quello alla mucemateina Mayer ed al mucicarminio.

A circa 20 cc. di liquido amilaceo, sia cotto che crudo, convenientemente preparato, ho aggiunto, a poco a poco, l'estratto glandolare ed ho immersa la provetta in una piccola vasca contenente acqua tepida a 40° C., chiudendo il tutto in termostato portato alla temperatura suddetta. Tutti i tentativi possibili, cioè riscaldamento graduale del termostato, raffreddamento di questo, uso dell'estratto e delle soluzioni d'amido

alla temperatura dell'ambiente non mi hanno dato alcun segno di digestione amilacea: il filtrato s'è sempre colorato in azzurro colla soluzione iodo-iodurata e ha dato costantemente un abbondante precipitato di amido al trattamento con la soluzione di tannino.

Fallita la ricerca della digestione dell'amido, ho tentato quella della peptonizzazione dell'albumina e della fibrina e, all'uopo, mi sono servito di albume d'uovo cotto e di fibrina di bue. Sia l'uno che l'altra non sono state mai digerite.

A voler essere esatto debbo dire che qualche lieve accenno di digestione albuminoidea l'ho avuto, ma esso non è stato mai costante e, per dippiù, è stato così scarso da non autorizzarmi a ritenerlo come una proprietà del secreto della glandola cecale. Secondo me, il fermento peptico arriva al processo cecale, mediante la via circolatoria, da organi prossimiori.

In seguito a questi risultati negativi, mi restava di vedere se la secrezione dell'organo, avesse, per lo meno, ed in qual modo, azione sulle sostanze grasse. La digestione di queste si avvera perchè esse sono state trasformate in emulsioni che ho osservate a microscopio. Tale emulsionamento, però, è completo ma molto lento; occorrono, infatti, circa 24 ore, per emulsionare un grammo di grasso in 25 grammi di soluzione del secreto.

Poichè i risultati ottenuti erano poco apprezzabili, cercai d'indagare l'influenza che la glandola avesse potuto avere, in generale, sull'organismo, ma neanche fui fortunato perchè gli animali, nei quali avveniva la guarigione in seguito alle scrupolose osservanze della tecnica operatoria, da me ideata ed altrove descritta, non mi mostrarono alcun fenomeno degno di rilievo tranne quello di un certo aumento di voracità che potetti osservare perchè, pensando che l'ablazione della glandola avesse dovuto diminuire il bisogno di prendere cibo, per controllare la mia opinione, gettai, di frequente ed in abbondanza, sardine, tagliate a pezzi, nelle due vasche in cui tenevo gli animali operati.

Questo fenomeno mi fece credere che il processo cecale, oltre ad avere una secrezione esterna, che si versava nell'ultimo tratto dell'intestino, ne avesse un'altra interna che, trasportata dal torrente circolatorio, avesse avuta un'influenza sulle altre glandole digerenti inquantochè le stimolava a digerire

completamente gli alimenti che l'animale ingeriva. Dato ciò, la mancanza dell'organo impediva questa digestione completa dei cibi, obbligando, così, l'animale ad ingerirne altri onde sopperire alla diminuita funzionalità digestiva e, per conseguenza, alla diminuita assimilazione. Le prove da me eseguite sull'estratto di stomaco, sulla bile e sul succo pancreatico sia di animali non operati che di esemplari operati, smentirono la mia ipotesi inquantochè il rispettivo potere digerente dei vari organi suddetti era rimasto inalterato negli animali, che, in seguito all'atto operatorio, erano completamente guariti.

Perduta ogni speranza di risolvere il problema che m'ero imposto stavo per porre termine alle mie ricerche e pubblicare quanto da esse m'era risultato, allorchè, il 16 maggio 1909, la mia attenzione fu richiamata da un fenomeno al quale, assorto nelle mie ipotesi più o meno ben fondate, non avevo, fin'allora badato.

Bisogna sapere che le due vasche in cui tenevo gli animali operati, erano state accuratamente pulite prima d'introdurveli; dippiù, per impedire, per quanto era possibile, che nelle vasche capitassero troppe sostanze estranee, attaccai un pezzo di garza a maglie strettissime, che era cambiata spesso, all'estremo dei cannelli di vetro per mezzo dei quali l'acqua marina, proveniente dall'alto, si versava in esse. In questo modo i frammenti grossi di alghe macroscopiche o di altri organismi marini, in istato di più o meno avanzata decomposizione, non potevano essere versati nelle vasche suddette, e così queste, mediante la surriferita precauzione, erano conservate pulite il più che era possibile.

Orbene, in seguito alla copiosa alimentazione alla quale, come ho già detto, assoggettai gli individui di *Scyllium* operati, le due vasche, in cui essi si trovavano, erano completamente pulite e mancavano, nel loro fondo, le deiezioni fecali che, invece, erano piuttosto abbondanti in quella dove si trovavano gli animali sui quali non ancora avevo proceduto all'atto operatorio.

Questo fatto mi colpì grandemente e, pensandovi sù, ebbi il convincimento che la glandola cecale devesse aver la funzione di eccitare le contrazioni dell'ultimo tratto dell'intestino determinando, così, il fenomeno dell'espulsione delle materie fecali. Ed i fatti mi dettero ragione.

Prima di tutto incominciai a concentrare la soluzione acquosa del secreto, preparata nel modo altrove esposto, riducendola, mediante l'evaporazione, ad un quinto del volume introdotto nel termostato, mantenuto alla temperatura di 38°-40° C., e, ottenuta tale soluzione concentrata, feci alcune serie di esperienze.

Cacciati dalle vasche individui sani ed individui operati, aspettai che essi fossero quasi completamente asfissiati, e ciò per essere sicuro che i fenomeni che avrei osservati, nel caso che quest'ultima mia ipotesi non fosse stata erronea, dovessero realmente attribuirsi all'azione del secreto. Ciò fatto, a due di essi, aprii, dopo di averlo isolato dal resto del tubo digerente, l'ultimo tratto dell'intestino avendo cura, però, di farlo rimanere connesso al mesoretto, e lo bagnai con quattro a cinque gocce dell'estratto acquoso suddetto. Dopo pochi secondi di mia trepidante attesa, ebbi il piacere di veder contrarre, prima lentamente e, poi, con intensità crescente, la sezione dell'intestino su cui avevo sperimentato.

Incoraggiato da questo primo felice esito delle mie esperienze, ne intrapresi subito delle altre. In tre esemplari, operati e guariti di appendicectomia ed asfissiati come i precedenti, iniettai, con una siringa di Pravatz, l'estratto concentrato od il diluito nelle seguenti regioni del lume dell'intestino: nel primo, nella zona corrispondente al punto dove sbocca la glandola; nel secondo, un mezzo centimetro più sù di questa zona; nel terzo, un centimetro più sotto. Specialmente nei primi due casi, e con un' intensità un po' minore nel terzo, osservai che l' intestino spirale e l'ultimo tratto dell'intestino si contrassero con un'intensità sempre crescente e tali contrazioni furono accompagnate da abbondanti deiezioni di fecci formali e non diarroiche.

Mettendo in relazione l' omologia, da me assodata, della glandola cecale degli Elasmobranchi con l' appendice vermiforme dei Mammiferi, compreso l' Uomo, cercai di ricordare le mie cognizioni sull'appendicite consultando, all'uopo, i trattati più importanti di patologia e clinica e, primo tra tutti, quello del Dieulafoy che, com' è noto, ha scritto sull'argomento pagine meravigliose per abbondanza e serietà di osservazioni, allo scopo di poter stabilire se vi fosse oppur no analogia tra gli organi suddetti. La mia supposizione parve aver fondamento, quando, nello studio dei sintomi, ne notai uno molto interes-

sante: la prolungata stitichezza che si osserva nel paziente prima che l'appendicite si manifesti apertamente.

Come si vede, questo sintoma aveva grande relazione con la funzione della glandola cecale dei Selaci e, perciò, acquistate subito alcune Cavie e fatto l'estratto acquoso di due appendici vermiformi, procedetti all'iniezione di esso nell'intestino e sotto la pelle delle altre che avevo leggermente asfissiate coi vapori di cloroformio.

Con mia somma gioia vidi confermata la mia giusta ipotesi e mi affrettai a rendere di pubblico dominio, nella mia Nota preliminare, la scoverta che avevo fatta.

Breve esposizione delle ricerche eseguite in *Cavia cobaya*.

Osservazioni microscopiche

Gli ulteriori studi da me intrapresi dopo la pubblicazione della detta Nota hanno avuto lo scopo di farmi accertare che la glandola cecale dei Plagiostomi ed il processo vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi, oltre all'essere analoghi per la funzione eccitatrice della peristalsi dell'ultimo tratto intestinale, lo sono anche per la mancanza di fermenti atti alla digestione delle sostanze albuminoidi e degl'idrati di carbonio. Le mie osservazioni sono state fatte specialmente sulle Cavie, data la grande facilità con la quale si possono ottenere tali mammiferi.

Garbini che s'è occupato, tra i primi, del processo vermiforme di Cavia ha dato un'esatta descrizione del suo aspetto macroscopico sia esterno che interno. Le sue ricerche microscopiche non sono molto precise e infatti, è stato superato da Davidoff che, con accuratezza e precisione maggiore, ha studiato l'intima struttura dell'organo suddetto. Poichè le mie ricerche confermano quelle di questo ultimo e del Garbini, così rimando gli studiosi ai lavori dei cennati ricercatori, che sono citati nella parte bibliografica che chiude quest'esposizione dei miei studi.

Guardando la Fig. 9, che mostra una parte di sezione trasversa di appendice vermiforme del porcellino d'India, si osserva che, al pari dell'appendice cecale di *Scyllium*, anch'essa presenta delle ramificazioni nelle quali sboccano i tubi glan-

dolari che terminano a fondo cieco. Queste ramificazioni del largo canale centrale sono costituite da un epitelio formato di cellule cilindriche allungate, però, tra esse, si notano, di tanto in tanto, alcuni gruppetti di cellule caliciformi specialmente là dove sboccano i tubi glandolari. Questi ultimi, al pari dei loro fondi, sono anch'essi formati di cellule epiteliali cilindriche che sono un po' più basse nel punto dov'essi sboccano nella ramificazione rispettiva. I particolari di struttura si osservano benissimo coi comuni metodi di colorazione i quali mostrano, nell'interno delle cellule, una grande quantità di piccoli granuli che si colorano bene.

La ricerca istochimica della mucina si mostra, in *Cavia*, abbastanza positiva.

Osservazioni fisiologiche

L'appendice vermiforme della Cavia contiene abbondanti fecci dalle quali si può liberare mediante il lavaggio all'acqua corrente. Per fare più presto basta, dopo di averla staccata dal cieco, estrofletterla con cautela e sciacquarla molto bene.

Ottenuto lo scopo, la s'introflette di nuovo e, dopo aver versato nell'interno dell'organo una certa quantità di acqua distillata, si lega l'estremità libera. Dopo 24 ore o anche meno, aprendo la legatura, ne fuoriesce un estratto gialletto, molto torbido che si lascia depositare per un periodo di 10-12 ore e si ottiene, in questo modo, un deposito cellulare al quale sovrasta un liquido limpido di color giallo paglierino. Il deposito cellulare, che si ottiene dopo la decantazione, viene triturato con altr' acqua distillata mediante la polvere di vetro e, dopo la filtrazione, si aggiunge al liquido suddetto che è stato, a sua volta, anche filtrato onde liberarlo dalle scarsissime cellule che può contenere.

Su questo liquido, che è lievemente acido, ho sperimentato la digestione amilacea e quella peptica servendomi degli stessi procedimenti che avevo messi in uso nel caso degli studi sugli estratti di appendice cecale di *Scyllium*, ed ho ottenuti quasi i medesimi risultati.

L'estratto di appendice vermiforme di *Cavia*, emulsiona anch'esso i grassi e non mi ha dato alcuna reazione positiva circa la peptonizzazione delle sostanze albuminoidi, però ha mostrato

di possedere un lievissimo potere amilolitico che si osserva solo quando la sua azione si protrae, per lo meno per 18-20 ore, su salda d'amido ben preparata e messa, durante l' esperienza, in un termostato a 38°-40° C.

Emerge da ciò che ho riferito che v' è analogia di comportamento tra la secrezione dell' appendice cecale degli *Scyllium* e quella del processo vermiforme della *Cavia* e quest'analogia l' ho riscontrata anche per il secreto di appendice vermiforme di *Lepus cuniculus*.

Continuando gli studi sulla funzione eccoprotica, ho notato un altro fenomeno: la secrezione dell' appendice cecale di *Scyllium* agisce positivamente nella Cavia e nel Coniglio e, viceversa, quella di questi animali ha azione sui primi.

Quest' azione positiva mi è stata data sia dall'iniezione ipodermica di 1 cc. di secrezione nella concentrazione di 1:25, come dell'introduzione di certa quantità di secreto nel lume dell'intestino crasso di Cavia e Coniglio, o di quello dell'ultimo tratto dell'intestino di *Scyllium*.

Credo inutile di far notare che questo fatto è interessantissimo inquantochè mostra chiaramente che il principio attivo che agisce producendo i fenomeni peristaltici e antiperistaltici del cieco e del colon è lo stesso, o quasi lo stesso, in tutta la serie dei Vertebrati compreso l'Uomo. Ciò è molto importante per le applicazioni pratiche che se ne potranno detrarre e mi auguro che o io od altri, vi addivenga al più presto possibile. Savini, infatti, ha già fatte delle esperienze cliniche che hanno avuto risultato positivo. Egli afferma che: l' ingestion d' une petite dose, un quart de gramme environ, de poudre sèche d'appendice provoque, d' habitude, après un délai d'un quart à une demi heure, quelques gargouillements qui peuvent durer en moyenne une demi heure et finit par amener à peu près une heure plus tard, l'expulsion d' une selle assez abbondante et de consistance moyenne. On n'observe jamais de coliques intestinales ni de selles diarrhéiques. La répétition de la même dose à intervalles espacés produit chaque fois le même effet. Questi fenomeni si osservano anche con dosi minori

cioè fino ad un *minimum* di 10 ctg,. Il Savini promette, nella sua Nota, di eseguire esperienze anche in individui affetti da stitichezza cronica, specialmente se questa è accompagnata da altri disturbi, quali la colite muco-membranosa, l'appendicite, l'appendicectomia, nei quali la stitichezza è un sintomo importante.

Considerazioni e conclusioni

A chi ben ponderi quanto ho finora esposto, riesce agevole capire che la mia scoverta è il frutto dell'osservazione tenace e rigorosa e non di un'ipotesi e del caso, e comprenderà la ragione per cui era stato impossibile, fino al momento in cui lo feci, di scovrire la vera funzione dell' appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi che ne sono forniti. Infatti, prima di me, i vari osservatori hanno cercato di scoprirla quasi unicamente per mezzo di ricerche microscopiche le quali si sono mostrate, purtroppo, avare verso di essi. L'unico risultato che potevano offrire era quella di mostrare che l'appendice era una glandola essenzialmente a tipo linfoide e niente altro e gli studiosi si sono accontentati di questa costatazione senza pensare per nulla al fatto della comunicazione esistente tra essa e l'intestino o, per meglio dire, non annettendovi importanza alcuna. Con ciò non intendo infirmare l' opinione di quelli che affermano che essa sia un organo linfoide e, quindi, atta alla fagocitosi ed all'eliminazione delle sostanze tossiche.

Nei cenni bibliografici, ho fatto notare che Berry e Lack hanno dimostrato che, nell'Uomo, la funzionalità, come organo linfoide, dell'appendice vermiforme non persiste per tutta la vita dell'individuo, ma essa ha principio dalla sesta settimana dopo della nascita ed incomincia a cessare verso la metà della durata media della vita umana. Questo fatto ha una grande importanza ed io lo metto in relazione con un altro che si ricava dallo studio dell'etiologia dell'appendicite.

Come si sa questo terribile male colpisce l' uomo, a preferenza, dall'infanzia sino all'età media, dopo della quale è più difficile che esso si manifesti. Orbene, l'osservazione di Berry e Lack è molto interessante, perchè ci rende conto di uno dei fattori etiologici dell'affezione morbosa suddetta.

Per ragioni anatomiche, l'organo, data la sua conformazione, è soggetto, più di qualunque altra sezione del tubo digerente, all'azione infettiva dei vari batteri che, di norma, vivono in questo. È logico, quindi, che l'appendice abbia in suo potere dei mezzi di difesa atti ad impedire l'azione microbica e questi le sono offerti dallo sviluppo, abbastanza considerevole, di noduli linfatici i quali servono ad assicurare la sua integrità. Allorchè l'individuo ha acquistato quei poteri difensivi che, da soli, bastano ad opporsi a determinate azioni microbiche, l'organo non ha più bisogno di speciali mezzi di difesa e, man mano, questi si atrofizzano scomparendo, in ultimo, in modo definitivo. Secondo questa mia opinione, che reputo esatta, la funzione linfoide temporanea della glandola vermiforme si spiega magnificamente e, nel tempo stesso, si capisce come essa si ammali, allorchè si esagera, o per una causa o per un'altra, l'azione infettiva dei microbi intestinali.

Secondo Dieulafoy la causa dell'aumentata virulenza microbica la si deve ricercare nella formazione della così detta cavità chiusa; secondo me, invece, una delle principali cagioni e, forse, la principale di esse, è la mancanza o la deficienza della funzionalità della glandola perchè si rende, in tal modo, possibile, dato il ristagno delle fecci nel colon e nel cieco, la rapida proliferazione dei microbi enterici col conseguente incremento della loro virulenza.

Dato ciò, la formazione della cavità chiusa è, secondo il mio modesto parere, una conseguenza della mancanza o deficienza di funzione dell'appendice vermiforme. Difatti questa mancanza o deficienza di funzione dell'organo può produrre, tra gli altri, tre fenomeni:

1. il ristagno delle fecci può causare, senz'altro o in seguito a qualche movimento del cieco, la penetrazione nell'interno dell'appendice, di qualche scibala fecale che si rende centro di una o più concrezioni che occludono la cavità appendicolare: appendicite calcolosa;

2. Il ristagno fecale, producendo una forte distensione del cieco e del colon, cagiona uno spostamento di essi seguito da quello dell'appendice, che, secondo la posizione che aveva prima di spostarsi, può flettersi, può torcersi e così via, producendo

uno o più ricettacoli di sviluppo per i batteri: appendicite per piegatura o per strozzamento:

3) Finalmente, a causa della stasi fecale, i batteri penetrando in più numero nella cavità dell'appendice ed unendosi agli altri che vi sono e che hanno avuto agio di moltiplicarsi, date le favorevoli condizioni pel loro sviluppo, producono uno o più focolai flogistici che, cicatrizzandosi, sono, a scadenza più o meno breve, la causa della occlusione dell' organo: *appendicite obliterante.*

In tutti questi casi si forma, quindi, quella cavità chiusa che è tanto favorevole all'esarcerbazione della virulenza batterica. Come si vede, io ho avuto cura di discutere proprio i tre casi che il Dieulafoy espone nelle sue classiche ricerche i quali sono, come ho mostrato, una prova della verità della mia asserzione cioè che l' appendicite è una conseguenza della mancanza o deficienza della funzione del processo vermiforme da me scoverta.

Questo stesso concetto è espresso anche nella pregevolissima monografia *Dell'appendicite* che il Dott. Mazzarotto, direttore e medico primario dell'Ospedale di Cittadella, ha dato, nel corrente anno, alle stampe e di cui egli, con squisita cortesia, me ne ha favorito una copia, che mi è giunta allorchè correggevo le bozze di stampa del presente lavoro. Egli, infatti, che già da parecchio tempo ha sostenuto che l'appendice è un organo linfoide importantissimo, a pag. 168, allorchè discorre dell'etiologia dell'*appendicite infettiva* o *flemmonosa* dice: ricordando i recentissimi studi di Morgera e di Robinson, facilmente intenderemo che se cessa la funzionabilità dell'appendice vermiforme, se cessa l'eliminazione del muco, se trovasi già in incipiente congestione, i bacilli ed i microbi che, allo stato normale sono da essa contenuti, non mancheranno di dar sentore della loro presenza con fenomeni più o meno gravi d'infezione e di irritazione fino a far iniziare la seconda fase di appendicite cioè quella infettiva o flemmonosa [1]).

---

[1]) Sento quì il dovere di ringraziare il Dott. Mazzarotto delle gentili parole che egli ha usato a mio riguardo difendendo la priorità dei miei studi e del merito italiano rispetto a quelli di Robinson (pag. 43 e 44).

Da quanto ho esposto in queste mie considerazioni, si spiega benissimo perchè l'appendicite colpisce, a preferenza, l'uomo che si trova nel periodo di vita, compreso tra l'infanzia e l'età di mezzo, che è quello in cui, per ragioni fisiologiche, la funzione eccoprotica dev'essere più accentuata a causa della maggiore quantità di materie fecali che debbono essere espulse e che si sono formate in seguito a vittitazione più spinta. Nè basta. Si spiega anche l'ereditarietà del morbo, così ben messa in rilievo dal Dieulafoy, la quale fa sì che la glandola funziona male proprio quando essa lo dovrebbe far benissimo e, non eccitando i movimenti peristaltici e antiperistaltici del cieco e del colon che, per sè stessi, sono poco intensi, produce la stitichezza che, a sua volta, diventa, per quanto ho disopra detto, una delle cause principali, se non la causa principale, della sua infezione.

Che l'appendice vermiforme abbia realmente la funzione di aiutare potentemente il debole movimento proprio delle fibre muscolari dell' intestino espellente, ce lo mostra il fatto che essa esiste ed è sviluppata dippiù in quegli animali in cui i materiali di rifiuto della digestione sono copiosi. Essa, perciò, ha sviluppo maggiore negli animali fitivori ed è enorme in quelli che sono erbivori; negli onnivori, l'Uomo per esempio, l'organo ha uno sviluppo medio in corrispondenza della quantità delle fecci che deve espellere l' intestino; nei carnivori poi, esso manca o è notevolmente poco sviluppato, nei frugivori, infine, come risulta dalle ricerche di Magnan sui Mammiferi e sugli Uccelli, l'appendice non esiste.

A questo punto mi si potrebbe domandare perchè, in alcuni carnivori, manca l'appendice vermiforme. Già ho detto che il suo secreto serve ad aiutare i movimenti proprii dell'intestino espellente; ciò posto, se questi sono sufficienti a permettere il moto delle feci, non v'è alcuna ragione dello svilupparsi dell'organo.

Infatti, dato il regime esclusivamente carneo dei carnivori, le materie fecali sono, relativamente ai fitivori ed agli onnivori, molto scarse e, perciò, i semplici movimenti delle fibre muscolari del colon e del cieco, sono più che bastevoli a far progredire i residui dell'alimentazione verso la regione rettale dell' intestino.

Vediamo, ora, perchè i Selaci, che sono carnivori, posseggono una glandola cecale così fortemente sviluppata. Altrove ho fatto osservare, che, negli Elasmobranchi, la regione cecale e la colica, sono enormemente ridotte. Ora questa riduzione è causa del ristagno delle fecci nella regione che esse occupano ed in quella che la precede, impedendone o ritardandone, per lo meno, la loro espulsione. Ciò posto, l'appendice cecale dei Plagiostomi ha bisogno di produrre, relativamente ad altri animali, una quantità maggiore di secrezione, cosa che produce lo sviluppo enorme del suo sistema glandolare. Difatti, ho fatto notare che, nelle esperienze, il secreto mette in rapida contrazione sia il tratto, relativamente sviluppato, d'intestino che segue alla valvola spirale e che precede la zona dove sbocca la glandola, sia quella in cui questa versa il suo contenuto e, come conseguenza, si osserva che i residui della digestione attraversano, rapidamente, queste due zone e vanno all'intestino rettale, dal quale sono subito espulse.

A questo punto occorre che io esponga le conclusioni che si possono detrarre da quanto ho finora dimostrato. Esse sono la seguenti:

1.- L'appendice cecale dei Plagiostomi è omologa all'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi che la presentano.

2.-Il processo cecale degli Elasmobranchi è analogo all'appendice Vermiforme dei Teriopsidi.

3.-Sia l'appendice cecale dei Selacei che il processo vermiforme dei Mammiferi secernono un *ormone* che ha l'ufficio di aiutare le contrazioni proprie della regione cecale e colica dello intestino onde sia facilitato il cammino delle fecci ed il loro avviamento verso il retto.

4 - Salvo un discreto potere emulsivo delle sostanze grasse, il secreto delle glandole suddette non ha influenza alcuna nè sulla digestione amilacea nè su quella albuminoidea.

5-Il processo cecale dei Plagiostomi e l'appendice vermiforme dell'Uomo e dei Mammiferi sono glandole che hanno una funzione determinata e non organi residuali o in via di

riduzione; difatti essi non esistono in quegli animali nei quali é inutile la loro presenza.

Data l' importanza funzionale dell'appendice vermiforme la quale è stata confermata anche dal Robinson, dal Savini e da altri, credo inutile far notare che la sua ablazione, fatta in casi di appendiciti poco gravi oppure in individui sani, sia che si sottopongano volontariamente all'atto operatorio oppure a scopo di studio, costituisce, specie in questi ultimi casi, un vero e grave delitto.

Napoli, Stazione Zoologica, Gennaio del 1914.

Bibliografia

1903. Bergmann, P.--Hultgren, E. O. — Zur Physiologie des Blinddarms bei den Nagern: *Skand. Arch. Phys. Leipzig. 14 Bd. p. 188.*

1900. Berry, R. I. — The True Cæcal Apex, or the Vermiform Appendix; its Minute and Comparative Anatomy: *Journ. Anat. Phys. London, Vol. 25, p. 83.*

1906. Berry, R. I. A.--Lack, L. A. H. — The Vermiform Appendix of Man, and the structural Changes Therein coincident with Age: *Journ. Anat. Phys. London, Vol. 40, p. 247, 11 fig.*

1900. Birmingham, M. D. — Some points in the Anatomy of the digestive System: *Journ. Anat. Phys. London, Vol. 35, p. 33.*

1878. Blanchard, R. — **1.** Mittheilungen über den Bau und die Entwickelung der sogennanten fingerförmigen Drüse bei Knorpelfischen: *Mitth. Embryol. Inst. Universität Wien, 3 Heft, p. 179, Taf. 1-2.*

1882. — — **2.** Sur les fonctions de la glande digitiforme ou superanale des Plagiostomes: *C. R. Ac. Sc. Paris, Tome 95, p. 1005.*

1903. Bottazzi, F.—**1.** Un mezzo assai semplice per ottenere grandi masse di cellule epiteliali: *Boll. Accad. Med. Genova, Anno 18, p. 1.*

1904. — — **2.** Proprietà chimiche e fisiologiche delle cellule epiteliali deltubo gastro-enterico: *Arch. Fis. Vol. 1. p. 413, 9 fig.*

1905. Bürgi, O. — Blinddarm und Wurmfortsatz bei den Wirbeltieren: *Schweiz. Arch. Tierheilk. 47 Bd. p. 173.*

1905. Carazzi, D.—Sul sistema arterioso di *Selache maxima: Anat. Anz. 26 Bd. p. 63.*

1914. Chas, H.— Notes on the Circulatory System of Elasmobranchs. I The Venous System of the Dogfisch *(Scyllium canicula): Proc. Linn. Soc. London, Pt. 2, Vol. 15, p. 435.*

1892. Clado, M. — Appendice cœcal. Anatomie, Embryologie, Anatomie comparée, Bactériologie normale et pathologique: *Mém. Soc. Biol. Paris (9) Tome 44, p. 134, 15 fig.*

1912. Corti, A. — Studi sulla minuta struttura della mucosa intestinale dei Vertebrati in riguardo ai suoi diversi momenti funzionali: *Arch. Ital. Anat. Emb. Vol. 11, p. 1, Tav. 1-9.*

1886. Davidoff, M. — **1.** Ueber das Epithel des Darmes und seine Beziehungen zum lymphoiden Gewebe: *Sitzungsb. Ges. Morph. Phys. München, 2 Bd. p. 77.*

1888. Davidoff, A. — 2. Untersuchungen über die Beziehungen des Darmepithels zum lymphoiden Gewebe: *Arch. Mikr. Anat. 29 Bd. p. 495, Taf. 20-21.*

1811. De Blainville, R. — Mémoire sur le *Squalus peregrinus (Selache maxima)*: *Mus. Hist. Nat. Paris, Tome 18, p. 88.*

1910. Diamare, V. — I vasi splancnici e loro rapporti topografici in *Scylliumcatulus e Torpedo marmorata: Arch. Z. Ital. Napoli, Vol. 4, p. 437, Tav. 14, 8 fig.*

1904. Dieulafoy, G. — Manuale di Patologia interna. Traduzione italiana sulla tredicesima edizione francese: *Milano, Vallardi, Vol. 2, p. 366.*

1904. Disselhorst, R. — Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane der Wirb elthiere, in: Oppel *Lehrbuch Vergl. Mikr. Anat. Wirbt. Jena, 4 Bd. p. 25, fig. 30-36.*

1865. Duméril, A. — Histoire naturelle des Poissons: *Paris, Tome 1, p. 157.*

1906. Ellenberger, W.—Beiträge zur Frage des Vorkommens, der anatomischen Verhältnisse und der physiologischen Bedeutung des Caecums, des Processus vermiformis, und des cytoblastischen Gewebs in der Darmschleimhaut: *Arch. Anat. Phys. Leipzig, 11 Abth. p. 139.*

1863. Frey, H. — Ueber die Lymphbahnen der Peyerschen Drüsen: *Zeit. Wiss. Z. 13 Bd. p. 28.*

1886. Garbini, A. — Note istologiche sopra alcune parti dell' apparato digerente della Cavia e del Gatto: *Mem. Acc. Agr. Arti Comm. Verona (3) Vol. 63, p. 5, Tav. 1-3.*

1891. Gerold, Ed. — Untersuchungen über den Processus vermiformis des Menschen: *Inaug. Dissert. München, 33 pp. 1. Taf.*

1814. Home, E. — Lectures on comparative anatomy: *London.*

1890. Howes, G. B. — On the intestinal canal of the Ichtyopsida, with especial reference to its Arterial Supply and the Appendix digitiformis: *Journ. Linn. Soc. London, Vol. 23, p. 381, Plt. 1-2.*

1858. Hyrtl, I.—Arterielles Gefässystem der Rochen: *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 15 Bd. p. 1, Taf. 1-5.*

1901. Kohlbrügge, I. F. H. — Die Autosterilisation des Dünndarmes und die Bedeutung des Caecum: *Zentralbl. Bakt. Paras. 29 Bd. p. 57.*

1913. Kostanecki, K. — Zur vergleichenden Anatomie des Blinddarmes unter Berücksichtigung seiner Verhältnissen zum Bauchfell: *Anat. Hefte, 48 Bd. 1 Heft, p. 307, 8 Taf. 9 fig.*

1895, Jung, E. — Sur les phénomènes de la digestion chez les Squales: *C. R. Trav. Soc. Hélvetique. Sc. Nat., Genève, 68, Sess. p. 44.*

1893. Lafforgue, E. — Recherches anatomiques sur l'appendice vermiculaire du coecum: *Internat. Monatschr. Anat. Phys. 10, Bd. p. 141.*

1914. Leotta, N. — L'ileo meccanico da appendicite: *Boll. Acad. Med. Roma, Anno 40, p. 17.*

1852. Leydig, F. — **1.** Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie: *Leipzig.*

1853. — — **2.** Anatomisch - histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien; *Berlin, p. 1, Taf. 1-4.*

1885. List, I. H. — **1.** Untersuchungen über das Cloakenepithel der Plagiostomen.—I Theil—Das Cloakenepithel der Rochen: *Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien, 3 Abth. 92 Bd, p. 270.*

1885. — — **2.** Untersuchungen über das Cloakenepithel der Plagiostomen. II Th. Das Cloakenepithel der Haie: *Sittzungsb. Akad. Wiss. Wien, 3 Abth. 92 Bd. p. 412.*

1911. Magnaneil, A.—**1.** Morphologie des cœcums chéz les Oiseaux en fonction du régine alimentaire: *Ann. Sc. Nat. Paris (8) Tome 14, p. 275.*

1911. — — **2.** Influence du régime alimentaire sur le gros fntestin et les cœcums des Oiseaux: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 152, p. 1506.*

1912. — — **3.** Le cœcum chez les Mammifères: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 154, p. 452.*

1914. — — **4.** Variations expérimentales en fonction du régime alimentaire: *Ann. Sc. Nat. Paris (8) Tome 19, p. 115,*

1835. Mayer, M.—Analechten zur vergleichenden Anatomie: *Taf. 5, fig. 8.*

1897. Mayer, P.—Ueber den Spiraldarm der Selachier: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 12 Bd. p. 749, Taf. 33.*

1891. Mazza, F. — Sul tubo gastro-enterico della *Cephaloptera giorna: Ann. Mus. Civ. Genova, Vol. 10, p. 519, Tav. 7.*

1894. Mazza, F.-Perugia, A. — Sulla glandola digitiforme nella *Chimaera monstrosa: Atti Soc. Ligustica Sc. Nat. Genova, Vol. 5, p. 1, Tav. 25-26.*

1914. Mazzarotto, G. — Dell'appendicite (patogenesi e sintomatologia): *Rovigo, Tipogr. Soc. Editrice, 192 pp.*

1860. Milne-Edwards, H. — Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux: *Paris, Tome 6.*

1905. Mitchell, P. Ch. — On the intestinal Tract of Mammals: *Trans. R. Soc. London, Vol. 17, p. 427, 50 Fig.*

1909. Morgera. A. — **1.** Sulla glandola digitale degli *Scyllium* del golfo di Napoli.—Notā preliminare: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 23, p. 51.*

1913. Morgera, A.—**2**. A proposito della funzione della glandola digitale degli *Scyllium* e di quella dell'appendice vermiforme dei Mammiferi: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 26, p. 99.*

1914. — — **3**. A proposito d'una Nota del Dr. Robinson " Sur la physiologie de l'appendice cœcal „. L'hormone du vermium: *Anat. Anz. 45 Bd. p. 429.*

1913. Muthmann, E. — Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Blinddarmes und der lymphoiden Organe des Darmkanales bei Säugethieren und Vögeln: *Anat. Hefte, 48, Bd. 1 Heft, p. 65.*

1912. Nagoya, C. — Ueber die Drüsen und die Follikel des Wurmfortsatzes: *Frankfurter Zeit. Path. 14 Bd. 1 Heft, p. 106.*

1901. Neuville, H. — Étude sur la vascularisation intestinale chez les Cyclostomes et les Selaciens: *Ann. Sc. Nat. (8) Tome 13, p. 1, Plc. 8, 22 fig.*

1897. Oppel, A. — Schlund und Darm: *Lehrbuch Vergl. Mikr. Anat. Wirbelthiere, Jena, 2 Bd. p. 550, p. 599, fig. 299-323.*

1880. Parker, Th. J. — **1**. On the Intestinal Spiral Valve in the genus *Raia: Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 11, p. 49, Taf. 10-11.*

1887. — — **2**. On the Blood-vessels of *Mustelus antarcticus:* a contribution to the morphology of the vascular system in the Verterbrata: *Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 177, p. 685.*

1904. Quénu, E.--Heitz-Boyer, I. — Anatomie du caecum et de l'appendice: *Bull. Mém. Soc. Anat. Paris, Année 79, Tome 6, p. 777, 11 fig.*

1824. Rathke, H. — **1**. Ueber den Darmkanal der Fische: *Halle.*

1827. — — **2**. Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. 4 Abth. Entwickelungsgeschichte der Haifische und Rochen: *Danzig.*

1819. Retzius, A. — Observationes in Anatomiam chondropterygiorum, praecipue Squalis et Rajae genus: *Lundae.*

1823. Ribbert, H. — Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Wurmfortsatzes : *Arch. Path. Anat. Phys. Berlin, 132 Bd, p. 66.*

1901. Ricketts Merrill, B. — The appendix vermiformis and Coecum. A comparative study (1814-1901): *Journ. Amer. Med. Assoc. Vol. 36, p. 1536.*

1913. Robinson, R. — Sur la physiologie de l'appendice cœcal. L'hormone du vermium. Note: *C. R. Ac. Sc. Paris, Tome 157, p. 790.*

1908. Roger, H.--Garnier, O. — Note sur la toxicité des extraits préparés avec la parois du tube digestif: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 64, p. 427.*

1911. Roger, H. — Toxicité des extraits d'appendice: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 71, p. 353.*

1891. Rüdinger, N. — 1. Ueber die Lieberkühnschen Drüsen durch die Solitärfollikel im Wurmfortsatzes des Menschen: *Sitzungsb. Akad. Wiss. München, 21 Bd. p. 121, Taf. 1.*

1895. — — 2. Ueber Leucocytenwanderung in den Schleimhäuten des Darmkanals: *Sitzungsb. Akad. Wiss. München, 25 Bd. p. 125, 17 fig.*

1888. Sanfelice, F. — Intorno all'appendice digitiforme (Glandola sopranale) dei Selaci: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 3, p. 1, Tav. 1.*

1914. Savini, E. — Sur l'organothérapie appendiculaire: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 76, p. 105.*

1904. Schridde, H. — Ueber den angeborenen Mangel eines Processus vermiformis: *Arch. Path. Anat. Phys. Berlin, 177 Bd. p. 150, 41 fig.*

1897. Seyfert, G. — Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwickelungsgeschichte der blinden Anhänge des Darmkanals bei Kaninchen, Taube, und Sperling: *Inaug. Dissert. Leipzig.*

1903. Ssoboleff, L. W. — Zur Frage über die Folgen der Unterbindung des Wurmfortsatzes: *Arch. Mikr. Anat. 62 Bd, p. 122, Taf. 6.*

1911. Stapley, W.--Levis, I, C, — Morphology of the vermiform appendix: *Proc. R. Soc. Victoria, Vol. 23, p. 242, Plt. 66-75.*

1907. Sullivan, M. X. — The Physiology of the digestive Tract of Elasmobranchs: *Bull. Bur. Fish. Washington, Vol. 27, p. 1, Plt. 1.*

1890. Thesen, J. — Bidrag til Tarmkanalens Histologi of Physiologi hos Torsken *(Gadus morrhua): Arch. Math. Naturw. Cristiania, 14 Bd. p. 220, Taf. 1.*

1841. Wagner, R. — Icones zootomicae. Handatlas der vergleichenden Anatomie: *Leipzig, Taf. 21, fig. 2.*

Spiegazione della Tavola 8

Tutte le figure sono state eseguite da osservazioni fatte con microscopio Koristka ed oculari Huyghens.

aa, arteria appendicolare.
va, vena appendicolare.
gc, glandola cecale.
tc, tubo collettore.
te, tubo escretore,
iv, intestino valvolare.

Fig. 1. — Taglio trasversale d'intestino, mesoappendice e glandola cecale di embrione di *Scyllium canicula* di 8 cm. × 275.
„ 2. — Taglio trasversale di appendice vermiforme di embrione umano di quattro mesi e mezzo. × 480.
„ 3. — Taglio trasversale di appendice cecale di embrione di *Scyllium catulus* di 11 cm. × 275.
„ 4. — Taglio, lievemente obliquo, di un tubo escretore e del canale collettore di appendice cecale di *Scyllium catulus*. × 480.
„ 5. — Sezione trasversa di tubo glandolare di *Scyllium catulus* in periodo di secrezione. (Oc. 4, Obb. $^1/_{12}$ imm. omog.).
„ 6. — Sezione longitudinale di tubo secretore di *Scyllium catulus* in periodo di escrezione. (Oc. 4, Obb. $^1/_{12}$ imm. omog.).
„ 7. — Epitelio di tubo secretore di glandola cecale di *Scyllium catulus* allorchè si è fatta la legatura del dotto escretore della glandola. (Oc. 4, Obb. $^1/_{12}$ imm. omog.).
„ 8. — Epitelio di tubo secretore della glandola suddetta, allorchè questa è stata completamente isolata. (Occ. 4, Obb. $^1/_{12}$ imm. omog.)
„ 9. — Porzione di taglio trasversale di appendice vermiforme di *Cavia cobaya*. × 275.

Ricevuto l'8 aprile 1914. Finito di stampare il 25 marzo 1915

Sullo sviluppo dell'intestino spirale del girino di *Bufo vulgaris*

Ricerche

del

Dott. Carmine Sabatino

con le tavole 9-10

Sommario

Introduzione.
Notizie bibliografiche.
Osservazioni personali.
Materiale di studio e tecnica.
Descrizione dei singoli stadii.
Fase di progresso.
Fase larvale stazionaria.
Fase di regresso.
Riassunto.

Introduzione

Le larve di anuri costituiscono il materiale embriologico studiato da maggior tempo, e le modificazioni che l'intestino medio di questi anfibi subisce, durante la lor vita larvale, sono note da moltissimi anni come uno degli esempi più classici di metamorfosi di un determinato organo. Tuttavia lo studio dei particolari morfologici, per cui si giunge a costituire il lungo intestino spirale del girino onnivoro, e per cui questo intestino finisce per dar luogo a quello molto più breve dell'animale adulto e carnivoro, non è stato finora oggetto di osservazioni sufficientemente accurate da parte di nessuno degli embriologi, che si sono occupati di questi anfibi.

L'importanza di questo argomento è data anche dal fatto, che esso rappresenta uno dei fenomeni più caratteristici di mutuo adattamento di vari organi in uno spazio limitato, durante periodi embriologici nei quali i diversi organi contenuti nella cavità addominale vanno soggetti a grandiosi aumenti e diminuzioni di volume.

In questi ultimi tempi l'importanza dello studio di tali rapporti è aumentata notevolmente, in seguito ad un risultato sperimentale ottenuto casualmente da Spemann e confermato in seguito da due suoi allievi: Pressler e Meyer. Questo autore infatti, invertendo in un'epoca dello sviluppo del *Bufo* in cui la doccia midollare non ancora s'è chiusa, una parte della parete dorsale del corpo, in modo che l'estremo codale di essa divenisse rostrale, e l'estremo rostrale codale, il lato destro riuscisse sinistro e viceversa, ottenne che nell'ulteriore sviluppo, l'intestino medio, (esaminato dal lato ventrale) invece di avvolgersi in senso inverso agli indici dell'orologio, come normalmente avviene, s'avvolgesse in direzione opposta, producendo così un tipico *situs inversus viscerum*.

Epperò sia per la importanza dell'argomento dal punto di vista dell'embriologia descrittiva, sia per tentare di contribuire alle richieste dell'embriologia causale, era del massimo interesse determinare con maggiore precisione le particolarità esatte dell'accrescimento di quella parte dell'intestino che va soggetta alle maggiori variazioni di volume e di forma, come pure era necessario determinare quali siano i rapporti precisi che le diverse parti di esso assumono con i diversi organi circostanti, e nei momenti in cui si stabilisce l'elica dell'intestino medio e nelle epoche successive.

Per tal ragione appunto dal prof. A. Della Valle, Direttore di questo Istituto, mi fu affidato per tema lo studio analitico, specialmente iconografico, delle variazioni di forma, di lunghezza, di volume e di rapporti del tubo digerente di un anuro sia nel periodo di progresso che in quello di regresso.

Il presenie lavoro è stato fatto sotto la direzione immediata del Dott. Paolo Della Valle, Aiuto dell'Istituto di Anatomia Comparata, che qui espressamente ringrazio, per i consigli datimi nell'organizzazione del lavoro e nella compilazione del testo e delle figure.

Notizie bibliografiche

Siccome già ho detto lo studio delle variazioni che subisce l'intestino degli Anuri durante la vita larvale, è stato, relativamente, poco trattato.

Rusconi nel 1826 pubblicava la sua classica monografia sul "Développement de la grenouille commune„ nella quale l' ultimo capitolo (pag. 55 - 61) è destinato allo studio dello sviluppo del fegato e dell' intestino. Lo sviluppo di questi organi è poi illustrato da dieci splendide figure a colori (tav. 5.*, fig. 1 a 8, 8*a* 8*b*) che riguardano le modificazioni che gli organi addominali subiscono fino al raggiungimento della forma larvale definitiva. Le fig. 1-8 rappresentano stadii successivi visti tutti dalla parte ventrale; la fig. 8*a* rappresenta lo stesso stadio della fig. 8 (massimo dello sviluppo) visto dalla parte laterale destra; la fig. 8*b* lo stesso stadio dopo che è stata allontanata verso sinistra la spirale dell' intestino medio. Indipendentemente dal fatto che, tranne le due ultime figure ora ricordate, nessun'altra lascia comprendere i rapporti che gli organi addominali presentano fra di loro allorchè sono visti in modo diverso che dalla parte ventrale, è da notare che la sua 3ª figura, come ha già osservato Goette (pag. 814 nota) non permette di comprendere come si passi dallo stadio rappresentato nella fig. 2, a quella rappresentato nella fig. 4. Ciò però non vieta d'affermare che la serie data da Rusconi, la prima in ordine di data, rimane tuttora la migliore di quante sono state fin qui pubblicate.

Huschke nel 1826 ha dato a p. 617-18 del suo lavoro una breve ma buona descrizione dei fenomeni principali della morfogenesi del tubo digerente del girino, notando la precoce differenziazione delle diverse regioni e seguendo la formazione della doppia elica. Per la riduzione che si verifica alla metamorfosi, l'a. rimanda ad un lavoro di Steinheim che non mi è stato possibile confrontare. Nessuna figura accompagna questa descrizione data da Huschke.

Vogt in un lavoro pubblicato nel 1842, si occupa dell'embriologia dell'*Alytes obstetricans* fin dal suo sviluppo dall'uovo. Dell' intestino dice ben poca cosa: e nella tav. 1 vi sono due

piccole figure dell' intestino (28 e 33). Dalla fig. 28 addirittura si capisce troppo poco; la 33 è più accurata, e lascia vedere il fegato abbastanza sviluppato, ed anche l'intestino che, dopo l'ansa duodenale, si avvolge a spirale. È raffigurato anche l'intestino in via di riduzione allo stadio in cui già s'è spostato sulla metà sinistra del corpo.

Steinheim nella sua pubblicazione del 1846, si occupa ben poco dal nostro argomento, ma nelle due tavole annesse vi sono varie figure che riproducono l' intestino nel massimo sviluppo, lo spostamento, la differenziazione dello stomaco e della cloaca, e il raccorciamento definitivo dell' intestino.

Goette nel 1875, nella classica monografia sullo sviluppo del *Bombinator*, tratta anche (pag. 809-810 ed illustra con le figure 351-358 della tav. 20) delle metamorfosi dell' intestino medio. Egli descrive molto bene la formazione della prima asimmetria del decorso dell' intestino anteriore (confr. anche pag. 798) ed il modo come si viene ad individualizzare l'ansa duodenale nei suoi rapporti col fegato e col pancreas. L'A. riconosce pure come la posizione trasversale che assume l' intestino medio sia una conseguenza dell'accrescimento dell' intestino anteriore e specialmente dell' intestino posteriore, e riconosce ancora che appunto la regione di passaggio dall'intestino medio all'intestino posteriore è quella che, col suo allungamento in lunghezza, produce l' intestino spirale torcendo il mesentere a forma di vite e spostando verso destra l'ansa gastro-duodenale, la quale in seguito poi alla riduzione dell'intestino medio, che si verifica alla fine della metamorfosi, riprende la primitiva posizione trasversale al di sotto del fegato.

Le figure sono motto accurate, ma pur troppo si limitano solo ai primi stadii, cioè fino a che l' intestino spirale ha formato circa due giri, ed inoltre rappresentano i diversi girini visti tutti dalla sola parte ventrale. Nessuna figura naturalmente è data dello stato larvale adulto e del periodo della metamorfosi, arrestandosi il lavoro di Goette, come è noto, in generale appunto all'inizio della vita larvale.

Il lavoro dei fratelli Sarasin, del 1889, sullo sviluppo dell' intestino degli Apodi (3ª parte, pag. 96-100, tav. 12) dev' essere qui ricordato solo incidentalmente, per il fatto ch' esso rappresenta l'unico caso, in cui sia stato osservato, al di fuori degli Anuri, una forma spirale dell' intestino durante la vita

embrionale, in correlazione con una grande massa di vitello segmentato in cellule nella parte ventrale dell'intestino.

Questo interessante fenomeno si verifica però in condizioni troppo diverse da quelle che si trovano realizzate nel caso dei girini degli anuri, perchè sia possibile considerarlo come un termine di riferimento immediato.

Il lavoro di Ratner (1891), quantunque si occupi prevalentemente delle modificazioni della struttura dell' intestino della Rana durante la metamorfosi, pure dà qua e la alcune notizie intorno alle modificazioni della forma. Questo a. infatti nota giustamente come l'accorciamento intestinale si inizia all'epoca della fuoriuscita degli arti anteriori e prosegue poi rapidissimamente; come questo fenomeno sia accompagnato da uno sviluppo molto notevole del fegato, e come la differenziazione istologica dello stomaco si inizii da un anello pilorico, riconoscibile anche dall'esterno fin dalla vita larvale. Constata come la riduzione riguarda anche il tratto prepilorico dell'intestino e riconosce l'esistenza di stadii in cui parte dell'intestino è ancora spirale e parte non lo è più. La scomparsa dell'elica larvale sarebbe dovuta secondo lui a svolgimento da raccorciamento dei tratti esterni, causato da uno scivolamento degli elementi muscolari l'uno sull'altro che contemporaneamente produrrebbe l'aumento dello spessore della tunica muscolare dei tratti non più avvolti ad elica. Le figure di questo lavoro riguardano solo particolari istologici.

Reuter (1900) è l'autore che più di proposito s' è occupato dei fenomeni morfologici presentati dall' intestino d' un anuro durante la vita larvale. In tre memorie successive sono pubblicati i risultati delle sue osservazioni, fatte sullo sviluppo, sulla riduzione, e sui mutamenti istologici dell'intestino di *Alytes*.

In generale Reuter ha studiato largamente mediante l'aiuto di modelli di ricostruzione, di cui dà quattro figure nella 1.ª memoria e tre nella 2.ª. Abbastanza accurati sono i disegni, benchè, per la poco felice idea di disporre le figure in modo obliquo, non sia facile rendersi conto del come stiano esattamente le cose. Queste figure si può dire che siano le sole date da Reuter, da cui si possa capire qualche cosa, poichè le figure da dissezioni, che egli ha pubblicato (una per lo stadio di progresso a sviluppo già quasi completo, e 21 per le forme

di regresso) sono in generale così piccole, e così poco accurate, che se uno non sapesse già da osservazioni proprie come stanno realmente le cose, non riuscirebbe a farsi nessuna idea concreta della mutua posizione dei diversi organi addominali.

La bibliografia poi degli autori precedenti, benchè citati alla fine del lavoro, non è quasi per nulla considerata dall'A. nel testo. Ciò è specialmente degno di critica per il caso del lavoro di Goette, che, come abbiamo visto, è di grande importanza anche per il nostro argomento sia per il testo che per le figure. Più di tutto poi è da biasimare, che il Reuter non conosca nemmeno il lavoro di Rusconi che, pur già tre quarti di secolo prima di lui, aveva dato figure dello sviluppo dell'intestino spirale degli Anuri senza possibilità di paragone superiori.

Per gli stadi di progresso si deve però riconoscere che egli per primo ha descritto, con sufficiente accuratezza: 1. la prima deviazione del decorso dell' intestino dal piano di simmetria dell'animale, che l'a. riporta probabilmente all'azione del cuore; 2. la formazione dell'ansa duodenale; 3. la determinazione del punto, donde ha origine la regione spirale dell'intestino medio, regione che corrisponde al punto di passaggio fra l' intestino vitellino e l'intestino postvitellino. La principale attenzione è stata rivolta appunto ai rapporti fra queste due parti dell' intestino, che l' a. crede debbano essere fra di loro solidali a causa del mesentere che le unisce. Dal fatto che l' intestino vitellino, allorchè si forma la spirale intestinale, si trova all'esterno dell'elica formata dall'intestino posteriore, egli deduce che il primo tratto deve agire in modo attivo. A questo proposito è da notare, in confronto con le mie osservazioni fatte sul *Bufo vulgaris*, che negli stati di formazione dell'intestino spirale la differenza di calibro fra l'elica esterna e l'elica interna è molto maggiore nel caso dell'*Alytes* anzichè nel caso del *Bufo*. Il Reuter considerando che, nell' intestino vitellino degli Anuri, il lume intestinale viene ad essere eccentrico, in modo che la parete ventrale è enormemente più spessa che la parete dorsale, crede che da ciò appunto dipenda la individualizzazione dell'intestino spirale, per il fatto che la regione ventrale tenderebbe ad espandersi più della regione dorsale, essendo costituita da un numero maggiore di cellule, che tendano a disporsi in modo da formare un unico strato cellulare. In appoggio

di questo fatto e di questa interpretazione cita le interessanti osservazioni fatte dai Sarasin sullo sviluppo dell'intestino dell'*Ichtyophis glutinosus*. Inoltre il Reuter mette anche in evidenza, come l'intestino spirale delle larve degli Anuri non abbia nulla a che fare coll'intestino spirale dei Selaci.

Per i fenomeni di regresso le osservazioni di Reuter sono molto meno accurate che per i fenomeni di progresso, essendosi egli contentato di notare soltanto che la riduzione delle dimensioni dell'intestino è assoluta e non solo relativa; che essa si verifica rapidissimamente in un paio di giorni contemporaneamente alla riduzione della coda, e che la riduzione riguarda quasi esclusivamente il tratto spirale dell'intestino, mentre l'esofago e lo stomaco si allungano assolutamente, e questo ultimo si differenzia per lo sviluppo delle glandole gastriche. Per ciò che riguarda i cambiamenti topografici degli organi addominali, in seguito alla riduzione dell'intestino, è da notare che l'A. ha riconosciuto come i lobi del fegato s'accrescano proporzionalmente alla riduzione dell'intestino, in modo che vengono ad occupare lo spazio lasciato libero da esso, ricoprendo lo stomaco che si va differenziando. Ha riconosciuto pure che l'intestino terminale non viene ridotto ed assume una posizione più sagittale, ed infine ha seguito pure la riduzione della parte del mesentere corrispondente all'intestino spirale.

Anche più manchevoli sono le conoscenze bibliografiche di Bowers, che nel 1909 ha ripreso lo studio delle modificazioni di forma e di struttura dell'intestino del *Bufo*. Inoltre la strana tecnica adoperata per la parte morfologica, cioè quella di fotografie successive coi raggi Röntgen di larve viventi alle quali si era dato a mangiare sottonitrato di bismuto, teoricamente ottima, dai risultati ottenuti si deve giudicare addirittura pessima. Non è infatti possibile comprendere quasi nulla dell'andamento della riduzione dell'intestino dalle figure 1-15 che egli riproduce, e l'a. non può quindi che limitarsi alla constatazione del fenomeno più grossolano dello spostamento della regione elicoidale durante questo periodo. Degli stadii di sviluppo non dà che quattro schizzi, abbastanza buoni, riguardanti girini di Rana osservati dal vivo. È da ricordare che l'a. ha anche tentato di provare sperimentalmente se lo spostamento verso destra dello stomaco sia un effetto passivo dello sviluppo dell'elica intestinale.

Il lavoro di Pressler, di massimo interesse per lo studio causale della posizione mutua degli organi addominali dei girini di Anuri, non ci interessa in questo nostro lavoro attuale, che tratta esclusivamente dello sviluppo normale, se non per la piccola introduzione (pag. 3-5), nella quale viene data una breve descrizione dello sviluppo della topografia degli organi addominali. La massima parte di questo paragrafo è però rivolta ad indagare i primissimi momenti, in cui comincia l'asimmetria intestinale nella prima differenziazione del fegato e del pancreas; trattando poi molto rapidamente ed in breve la evoluzione posteriore dl questi organi fino alla forma larvale definitiva.

Non si comprende però perchè Pressler abbia creduto di dovere usare per questo studio, anche per gli stati dello sviluppo normale, figure esclusivamente ottenute mediante ricostruzioni, per organi che possono essere visti nella loro realtà mediante la più semplice dissezione e con minimo ingrandimento su materiale abbondantissimo.

Le figure dello sviluppo normale che egli dà, riguardanti gli stati considerati nel presente nostro lavoro, sono specialmente le fig. 26, 27, 29, 39, 40, 41 viste dalla parte ventrale, e la fig. 28 corrispondente alla fig. 29 vista dalla parte dorsale.

Le figure non si può dire che in generale siano cattive, tranne la fig. 27, che le mie osservazioni (del tutto coincidenti con quelle di Rusconi e di Goette) dimostrano erronea. L'errore commesso da Pressler, certamente perchè egli non ha osservazioni tratte da dissezioni, ma ha solo praticato delle ricostruzioni, consiste specialmente nel fatto di non avere compreso che in tale stadio la parte ancora ingrossata dell'intestino è unica e disposta trasversalmente all'asse del corpo e non a forma di V, nella maniera che nei suoi disegni è rappresentata, come pure di non aver indicato con linea marcata lo spazio virtuale fra le due branche dell'ansa gastro-duodenale.

Complessivamente si deve riconoscere che le figure date da Pressler per lo sviluppo normale, per quanto siano di grandi dimensioni, non aggiungono assolutamente nulla a quanto già era noto dalle figure di Rusconi, di Goette, di Bowers e di Reuter. Anzi sembra addirittura strano che egli non conosca nemmeno i lavori di Rusconi e Reuter.

Quanto al lavoro di Anglas pubblicato nel 1905 non mi è stato possibile leggerne nemmeno una recensione. [1])

Da tutta questa rivista bibliografia risulta, che mentre gli stadi di sviluppo sono stati oggetto di numerose ricerche, e la serie delle forme assunte dagli organi addominali e i loro mutui rapporti si può dire siano abbastanza conosciuti, nessuno ancora finora s'è curato di dare l'intera serie di tali trasformazioni, dall'inizio della vita larvale fino allo stadio adulto e specialmente nessuno ha dato figure chiare, dalle quali sia possibile farsi una idea precisa del modo come dall'enorme intestino spirale della larva si passi al breve intestino dell'adulto, e degli adattamenti di organi che questo fenomeno produce durante tale periodo nell'interno della cavità addominale.

Osservazioni personali

Materiale di studio e Tecnica

Per le mie ricerche personali ho creduto che il metodo migliore da seguire fosse il metodo antico, semplice, evidente ed esatto: quello di ricorrere all'osservazione diretta, analogamente a quanto abbiamo visto che hanno fatto Rusconi e Goette, che pur sono stati quelli che meglio finora hanno osservato i fenomeni di cui ci occupiamo. Abbiamo anzi veduto come Reuter Bowers e Pressler, ricorrendo a metodi più complicati abbiano ottenuto risultati non superiori, ma invece molto inferiori a quelli degli autori che li avevano pre-

---

[1]) Durante la stampa del presente lavoro è comparsa una memoria di G. Cotronei " L'apparato digerente degli Anfibii nelle sue azioni morfogenetiche " *(Atti Acc. Lincei 1914, 91 pp. 2 tav.)*:

Per l'argomento nostro questa pubblicazione, nella piccola parte dedicata alle osservazioni anatomiche personali, non aggiunge nulla di nuovo a quanto era noto precedentemente. Per ciò che riguarda l'evoluzione dell'intestino spirale infatti non sono punto trattati gli stadii di sviluppo che portano alla realizzazione della forma larvale stazionaria. I fenomeni della riduzione poi non vengono meglio descritti nelle poche righe ad essi dedicati nella p. 41, nè meglio illustrati nelle fig. 26-29, di quanto non avessero già fatto Huschke, Steinheim, Ratner, Reuter e Bowers.

ceduti. Del resto il metodo dell'osservazione *in toto* è il metodo naturale, senza contare che fare tali preparati e farne molti, come è necessario pel controllo, è relativamente facile; e l'abbondanza del materiale permette di raggiungere una sicurezza assoluta col paragone fra diversi individui.

Il metodo da me adoperato non ha bisogno di speciali indicazioni, poichè esso consiste essenzialmente nell'asportazione delle pareti addominali ventrali, lasciando gli organi in *situ* per studiarne i mutui rapporti. Solo in alcuni degli stadi più avanzati, in cui il fegato raggiunge dimensioni notevoli, ho creduto necessario asportarlo per mostrare in figure apposite la posizione di quelle parti d'intestino, ch'erano ricoperte da esso.

La mie ricerche si sono rivolte per ora esclusivamente ad una sola specie di Anuro, il *Bufo vulgaris*. Di questo animale è facile avere un numero qualsivoglia di girini durante tutto il tempo, che va da gennaio a maggio.

La maggior parte del mio materiale studio proviene dai canali di scolo dell'antico lago di Agnano. Una piccola parte ho potuto averne anche dai dintorni di Acerra.

Per gli stadi di regresso durante la metamorfosi mi è stata necessaria una speciale cura. È nota infatti la rapidità grande con la quale avviene la trasformazione del girino perfetto in animale adulto, e questa appunto è la ragione per la quale gli stadi di regresso dell'intestino degli Anuri sono meno noti. Non essendo facile procurarsi direttamente dalla campagna tutti gli stadi che si susseguono a brevissima distanza, mi fu necessario ottenere direttamente in laboratorio la metamorfosi, per potere fissare i girini appena gli animali avessero raggiunto lo stadio che si voleva.

Divido il mio lavoro in due parti: nella prima descrivo analiticamente le variazioni anatomiche che si hanno in ciascuno stadio preso ad esaminare; nella secondo espongo in riassunto l'andamento generale del progresso, della stasi e del regresso dell' intestino considerato nelle diverse fasi del suo sviluppo.

Distinguerò, quindi, tre fasi: progresso, stasi, regresso.

La prima fase studia le modificazioni che avvengono nel girino fino allo stadio larvale stazionario (Fase di progresso)

La seconda esamina le condizioni che esistono durante lo stadio larvale stazionario (Fase di stasi).

La terza si occupa delle modificazioni che avvengono dallo stadio larvale stazionario fino al completamento della metamorfosi (Fase di regresso).

La fase di progresso comprende 8 stadi, disegnati nelle Fig. 1-9.

La fase di stasi comprende 2 stadi, rappresentati nelle Fig. 10-13.

La fase di regresso è studiata in 8 stadi, raffigurati nelle Fig. 14-23.

Descrizione dei singoli stadi

Fase di progresso

(Fig. 1-9)

Il più giovane girino di *Bufo,* da cui io comincio lo studio delle modificazioni dell' intestino larvale, misura mm. 7,5 di lunghezza; la coda rappresenta più della metà del corpo, essendo lunga mm. 4. Appendici branchiali sviluppate sul 1° e 2° branchiomero postioideo. Pliche opercolari latero-ventrali che non raggiungono ancora la linea mediana (Cfr. P. Della Valle, fig. 7).

In questo stadio rappresentato dalla Fig. 1, l' intestino si può distinguere in tre parti: 1) un intestino previtellino, che scende dall'adito esofageo e arriva fino alla parte ingrossata: 2) un intestino vitellino, che è la parte gonfia, ovalare in posizione rostro-codale: 3) un intestino post-vitellino, che nello stadio in parola, è ancora poco differenziato, comparendo come una piccola appendice.

L'intestino previtellino si presenta già abbastanza notevolmente differenziato, e notevole è anche la sua deviazione dal tipico e primitivo decorso rostro-codale a causa della sua convessività verso sinistra. Tra questa parte convessa dell'intestino previtellino e la parte convessa del punto rostrale della massa ovoide, che costituisce l'intestino vitellino, resta limitato, benchè poco accennato, uno spazio ad angolo acuto, in cui si

vede già il pancreas. Questa curva è l'inizio dell'ansa gastro-duodenale.

La massa ovalare dell'intestino vitellino, che occupa da sola quasi interamente la cavità addominale, mantiene invece il suo asse maggiore in posizione esattamente sagittale. Questa massa si continua con quella piccola appendice, anch'essa in posizione sagittale, che rappresenta l'intestino postvitellino, e che non è perfettamente cilindrica.

Specialmente se si guarda il girino un po' dal lato destro, si nota un solco, che distingue la parte codale dell'intestino vitellino dall'intestino postvitellino: è il primo accenno dello spazio che sarà limitato fra queste due parti dell'intestino, come apparirà più evidentemente negli stadii successivi. Similmente guardando il girino da sinistra, in corrispondenza del solco sopra accennato, si vede l'intestino leggermente arcuato: questo punto parimenti è il primo indizio della parte culminante dell'ansa, che come vedremo in seguito piglia enorme sviluppo e s'avvolge a spirale.

La Fig. 2 rappresenta un girino più avanti nello sviluppo. Lunghezza totale del corpo mm. 8 di cui mm. 4 appartengono alla coda. Pliche opercolari che hanno raggiunto la linea mediana (Cfr. P. Della Valle, fig. 9).

L'intestino previtellino e postvitellino sono divenuti più lunghi per cui è stato possibile alla massa dell'intestino vitellino d'inclinarsi alquanto, e propriamente la parte più rostrale di essa s'è spostata verso destra e la parte più codale verso sinistra.

Va notato il fatto che mentre nella Fig. 1 c'è appena un solco che divide l'intestino vitellino dal postvitellino, in questo secondo girino il solco s'è fatto molto profondo risalendo sul lato sinistro.

Trovando cresciuti in lunghezza sia l'intestino previtellino che il postvitellino, mentre la massa dell'intestino vitellino, pur conservandosi tuttora ovalare, è diminuita di calibro, è molto verosimile pensare che l'allungamento avvenga ai due poli della massa ovoide a spese della stessa, la quale via via, in proporzione diversa, si allunga nelle due porzioni suddette, quasi come un pezzo d'argilla plastica grosso, che venga pla-

smato in un altro, di diametro più piccolo, ma in compenso più lungo.

Nel girino, riprodotto dalla Fig. 3, tutto il corpo misura mm. 9, di cui mm. 5 di coda. Le branchie sono ancora esterne, ma le appendici branchiali di destra presentano i primi indizi del ricoprimento da parte della plica opercolare.

L'allungarsi continuo dell'intestino previtellino e postvitellino ha permesso alla massa dell'intestino vitellino di ruotare ancora sino a disporsi in posizione trasversale all'asse del corpo, di modo che il margine rostrale di esso corrisponde al margine laterale sinistro della Fig. 1.

L'intestino previtellino arcuato a forma di falcetta, limita nella sua concavità il fegato, e dopo una brusca ripiegatura si continua con la parte ingrossata dell'intestino vitellino, che nell' insieme ricorda quasi la forma d'uno stomaco umano. Il margine rostrale dell'intestino vitellino dapprima rettilineo, si presenta in prosieguo arcuato come nella Fig. 3, e combacia, dal lato destro fin sulla metà sinistra del corpo, colla porzione codale dell'intestino previtellino, così che l'ansa duodenale non presenta alcuno spazio interposto. L' intestino vitellino passa con brusco ripiegamento nell'intestino postvitellino, ora molto allungato, nell'estremità rostrale sinistra della cavità addominale e combacia con esso per tutto il lato sinistro.

Nel girino rappresentato dalla Fig. 4 le appendici branchiali del lato destro stanno per essere ricoperte dalla plica opercolare (Cfr. P. Della Valle, fig. 10).

In questo stadio lo spazio compreso fra l' intestino previtellino e quello vitellino (futura ansa gastro-duodenale) si allarga ed in esso compare ventralmente, sulla linea mediana, il pancreas che negli stadii delle due prime figure era visibile sul lato sinistro.

Compare anche il primo ripiegamento dell'ansa intestinale, il quale rappresenta il primo accenno dell'avvolgimento a spirale dell' intestino. Infatti l'estremità dell'ansa, che nel girino precedente, abbiamo visto risalire rostralmente fin sotto le branchie, con l' ulteriore sviluppo, non potendo più allungarsi in linea retta, per la presenza di altri organi, si ripiega su se stessa in senso inverso alle lancette dell'orologio. E in

tal senso si avvolgeranno normalmente i giri della spirale dell'intestino fino allo stadio larvale perfetto.

Il quinto girino, che è disegnato nelle Fig. 5-6, misura mm. 9,8 di cui mm. 5,5 di coda.

Benchè lo stadio di questo girino nell' insieme non differisca gran che da quello precedente, pure mi è parso degno di nota: 1° per lo spazio maggiore individualizzato dalla curva duodenale, ora maggiormente spostata verso destra; spazio occupato quasi del tutto dal pancreas, che evidentemente appare più sviluppato: 2° per l' intestino vitellino, che pur rimanendo ancor grosso, è però di calibro più piccolo. Questo conserva la posizione trasversale, la forma arcuata di una falce, e presenta massimo spessore nella linea mediana del corpo, diventando più sottile sui due lati del corpo. Sul lato destro ben presto si assottiglia e diventa cilindrico; invece sul lato sinistro si mantiene abbastanza grosso per tutto un giro, come dalla Fig. 6, e solo dall'estremità dell'ansa diventa cilindrico di calibro più piccolo, e così si continua fino alla cloaca.

Dagli stadi finora descritti appare chiaro che lo spessore dell' intestino vitellino è in ragione inversa della lunghezza; prova questa che è proprio la massa grossa che si distende. E la differenziazione di tale massa grossa si accentua verso i due poli (rostrale e codale) della primitiva massa ovoide, poichè è appunto l' intestino previtellino e postvitellino che si fanno sempre più lunghi.

Anzi tale attività di differenziazione è maggiore verso il polo codale, poichè l'intestino postvitellino, che nel 1° stadio era una piccola appendice, ben presto si allunga, superando e di molto l' intestino postvitellino.

La lunghezza totale del girino, rappresentato nella Fig. 7, è di mm. 10 di cui mm. 5 appartengono alla coda—Branchie completamente coperte dalla plica opercolare, che s' è saldata anche sul lato sinistro.

In questa figura a prima vista già comincia ad aversi l'impressione della forma definitiva che la spirale dell' intestino assumerà nel suo completo sviluppo, quando sarà cresciuto il numero dei giri.

La spirale dell'intestino è già d'un giro e mezzo. La porzione dell' intestino, che segue la curva duodenale, e che costituisce il giro più esterno, ha ancora molto vitello e un calibro molto maggiore, ma ha una forma appiattita, e cinge quasi come una larga fascia l'altra porzione d'intestino (ossia la postvitellina), che è di calibro più stretto, cilindrica, e che dopo aver formato il mezzo giro interno della spirale, si prolunga fino all'apertura cloacale.

Il girino corrispondente alla Fig. 8, presenta una lunghezza totale di mm. 12 di cui mm. 6 di coda.

La denominazione finora usata, per comodità di descrizione, di intestino previtellino, vitellino e postvitellino, deve ora abbandonarsi, perchè divenendo l'intestino cilindrico, con calibro sempre più uniforme, i limiti di queste parti non possono più stabilirsi.

La spirale ha in questo girino completati i due giri: essa è formata da un doppio tratto d' intestino, uno in comunicazione coll'ansa duodenale, e un altro con l'apertura cloacale, i quali strettamente uniti, si avvolgono parallelamente. Benchè i limiti fra l'antico intestino vitellino e quello postvitellino riescano difficili a definirsi, pure si nota ancora una certa differenza di calibro nei due tratti componenti la spirale. E propriamente ha calibro maggiore quel tratto d'intestino, che segue l'ansa duodenale e arriva fino al centro della spirale, invece l'ha minore quell'altro tratto, parallelo al primo, che dal centro della spirale va a finire alla cloaca. Ciò, a parer mio, troverebbe la sua spiegazione pensando: 1°) che il primo tratto corrisponde in gran parte al primitivo intestino vitellino; 2°) perchè, verificandosi il massimo accrescimento all'estremità dell'ansa che s'avvolge, questo avverrebbe a spese dei due tratti che costituiscono l'ansa. Ora il tratto corrispondente o per lo meno connesso coll'antico intestino vitellino, ricco com'è di vitello, può sopperire ai bisogni dell'accrescimento e rimanere così relativamente grosso: invece quel tratto che si continua coll'apertura cloacale non essendo molto ricco di vitello e obbligato ad allungarsi, si assottiglia.

Il girino, rappresentato nella Fig. 9, è lungo mm. 12 di cui mm. 6,5 di coda.—Gli accenni di arti superiori sono sotto forma di tubercoli emisferici.

L' intestino è diventato più lungo e di calibro quasi uniforme.

I giri della spirale da due come nel girino precedente, sono passati a due e mezzo.

La massa dell'intestino convoluto, benchè tenda ad occupare sempre più la regione ventrale, rimane tuttavia ancora un po' latero-ventrale.

Fase larvale stazionaria

(Fig. 10-13).

Poche modificazioni nel calibro, nella lunghezza dell' intestino, nel numero dei giri della spirale e nel volume ch' esso occupa relativamente agli altri organi addominali, distinguono lo stadio esaminato per ultimo, dalle condizioni che sono caratteristiche della fase larvale stazionaria.

Questa s' inizia, da quanto risulta dalle mie osservazioni, dal momento in cui le zampe posteriori si presentano come due palette indifferenziate, e perdura varie settimane, cioè quasi per tutto il tempo per cui dura la vita acquatica del girino. Per questa ragione appunto ho creduto di descrivere più accuratamente ed isolatamente le condizioni dell'intestino, degli organi addominali che permangono durante questo periodo, nel quale la parte spirale dell' intestino presenta il suo massimo sviluppo.

Allorchè il girino misura mm. 18 di lunghezza, di cui mm. 10,5 di coda, e gli arti posteriori sono sotto forma di palette, l' intestino è voluminoso, ed occupa da solo quasi tutta la cavità addominale (Fig. 10-12). Ha un calibro uniforme in tutta la sua lunghezza, poichè lo stomaco e il retto non appaiono ancora ben differenziati. Nell' insieme il ravvolgimento della spirale intestinale, guardata di fronte (Fig. 11), è molto simmetrico e regolare: dà l'aspetto d'una molla di orologio.

Dall'adito esofageo l' intestino scende lungo la linea mediana del corpo fin oltre la metà della massa dell' intestino spirale, sotto di cui rimane coperto. Fuoriesce sul lato destro, dove formata la curva duodenale, scende a ridosso dei muscoli dorsali; attraversa trasversalmgnte il corpo all'estremità codale della cavità addominale, e comincia ad avvolgersi su sè stesso

in senso inverso alle lancette dell'orologio. La spirale, costituita al solito di due tratti, che s'avvolgono parallelamente conta giri quattro e mezzo: l'estremità trovasi al centro della massa convoluta ed ha la forma d'un doppio tratto d'intestino piegato a ginocchio.

I giri, che sono formati da quel tratto, che si riconnette alla curva gastro-duodenale sono i più esterni, ed hanno quindi un raggio di curvatura maggiore, mentre i giri di quel tratto, che va a terminare con la cloaca, sono interni, e per lo più rimangono coperti dal tratto parallelo con cui s'avvolgono; solo nel mezzo della massa spirale dell'intestino in pieno sviluppo, è possibile vederne un giro e mezzo.

Nei girini, di sviluppo eguale a quello in parola o quasi, i primi due giri, che sono dati dalle porzioni d' intestino più prossimali sia all'ansa duodenale, che all'apertura cloacale, sono i più dorsali e restano nascosti dai giri soprastanti, onde quel giro che per es. nella figura 11 appare più esterno, non è che il terzo della spirale che s'avvolge.

Nello stadio del girino in esame, l'intestino raggiunge la massima lunghezza, sia perchè la spirale è di giri quattro e mezzo, (il massimo che io abbia contato nei molti girini osservati), sia perchè svolgendo un intestino in linea retta si trova che la sua lunghezza s'aggira intorno ai 6-8 cm; dimensioni che non sono mai superate nè dagli stadii precedenti, nè dai seguenti.

Guardando il lato destro del girino (Fig. 10) si vede bene tutto il fegato, che appena compare nella posizione ventrale. Consta di due lobi, tra cui si trova la cistifellea, che sta a cavaliere sulla parte convessa e rostrale della curva duodenale. Si vede anche il pancreas, che è bene sviluppato, occupando tutto l'ampio spazio individuato dalla curva duodenale.

Il girino rappresentato nella Fig. 13, ha una lunghezza totale del corpo di mm. 25 di cui mm. 14,5 appartengono alla coda, che presenta i margini ben tesi, segno sicuro che nessun processo istolitico è cominciato ancora. Le zampe anteriori non sono ancora comparse; le posteriori, molto più sviluppate che non nello stadio precedente, presentano le dita già bene riconoscibili.

Esso conferma quanto abbiamo detto iniziando lo studio delle condizioni caratteristiche della fase larvale stazionaria, che cioè durante tutto questo lungo periodo, gli organi addominali non presentano cambiamenti sensibili. Nonostante infatti che le dimensioni del corpo e della coda siano notevolmente aumentate, come pure il calibro dell'intestino e lo sviluppo di altri organi sia molto proceduto (come si vede specialmente dalla forma che hanno assunto gli arti posteriori), pure l'intestino, nell'insieme si presenta ancora quasi sotto lo stesso aspetto, con cui si presentava all'inizio del periodo larvale stazionario, cioè varie settimane prima.

Solo ad un esame molto accurato si può notare un piccolo cambiamento nei rapporti reciproci dell' intestino spirale e del fegato, in quanto che questo ultimo, avendo preso maggiori dimensioni, si lascia vedere in parte dal lato ventrale.

Questo stadio rappresenta il momento che precede di poco quello nel quale cominceranno a farsi sentire i primi effetti della metamorfosi dei diversi organi addominali, e quindi può essere considerato come limite estremo della fase larvale stazionaria.

Fase di regresso

(Fig. 14-23)

Le metamorfosi degli organi addominali cominciano a farsi notare in un'epoca nella quale esternamente nulla lascerebbe supporre che si fosse per iniziare la catastrofe dell'organizzazione larvale.

Vedremo anche nella descrizione del primo dei girini di questa serie, che le prime modificazioni non sembrano che riguardino direttamente la lunghezza del tubo intestinale, ma piuttosto la sua massa, e specialmente i rapporti che il suo tratto spirale presenta con il fegato, il quale inizia da questo momento un enorme sviluppo.

La lunghezza totale del girino, disegnato nella Fig. 14, è di mm. 25. Di questi mm. 15 appartengono alla coda in cui nessun fenomeno regressivo è cominciato ancora—Zampe posteriori bene sviluppate; zampe anteriori ancora nell' interno della cavità peribranchiale.

Ciò che caratterizza questo stadio a prima vista è lo spostamento a sinistra che ha subìto la massa convoluta dell'intestino per opera del fegato, che pigliando sempre maggiore sviluppo tende ad occupare tutta la faccia ventrale dell'addome, via via che spinge l' intestino sul lato sinistro. Per tale spostamento la forma esterna della massa dell'intestino convoluto appare un po' modificata nell'assieme; invero la spirale, pur conservandosi ancora regolare e simmetrica, non si presenta più schiacciata come una molla d' orologio, ma alquanto allungata a forma d'un corto e grosso cilindro.

Malgrado tale spostamento, dall'esterno si ha ragione di credere, che nessun accorciamento notevole sia ancora cominciato, poichè i giri si conservano quattro e mezzo come nei precedenti girini. Va notato però che la porzione più terminale dell'intestino, che sporge dietro le zampe posteriori e alla cui estremità s'apre la cloaca, è divenuta più corta che non nel precedente girino.

Ciò nonostante è lecito concludere, che il primo spostamento della massa dell'intestino, convoluto dalla posizione perfettamente ventrale verso il lato sinistro, precede il periodo di rapida riduzione dell'intestino e non comincia simultaneamente.

La lunghezza totale del girino, rappresentato nella Fig. 15, è di mm. 23, di cui mm. 13 appartengono alla coda, già in processo istolitico nei margini codali che si mostrano accartocciati e malandati. Zampe posteriori bene sviluppate; delle anteriori solo una (la sinistra) è comparsa ed è libera, l'altra non è ancora fuoruscita dalla cavità peribranchiale.

L'intestino è spinto sempre più sul lato sinistro dal fegato che piglia un maggiore sviluppo, tanto che il giro più esterno si trova già sulla linea mediana del corpo.

L'accorciamento dell'intestino comincia ad essere visibilmente manifesto: i giri della spirale si sono ridotti a poco più di tre. Degno di nota è il fatto che l' intestino comincia ad avvolgersi a spirale sul lato sinistro, e sullo stesso lato si sposta quando comincia a ridursi. Come si vede, la riduzione della coda o dell' intestino cominciano simultaneamente. La parte anteriore dell'intestino, cioè quella che dall'adito esofageo va fino alla convessità rostrale della curva duodenale si differenzia sempre più nello stomaco, come anche macroscopi-

camente si riconosce ora dall'aumentato spessore nelle sue pareti. Tale differenziamento comincia con un piccolo rigonfiamento al principio della curva duodenale e sale poi rostralmente.

Anche la parte terminale dell'intestino, da cui si formerà il retto si mostra di calibro maggiore e sembra più lungo di quanto finirà per essere il retto definitivo.

Quel tratto più terminale dell'intestino che nei due precedenti girini si vede sporgere dietro le zampe posteriori, e alla cui estremità s'apre la cloaca, col ridursi sempre, è finito collo scomparire, e l'apertura cloacale rimane nascosta dalla parte prossimale ventrale delle zampe posteriori.

La lunghezza totale del girino, riprodotto nella fig. 16, è di mm. 22. Coda mm. 10,5 in attivo processo istolitico: margini codali accartocciati. Zampe posteriori bene sviluppate, zampe anteriori ambedue esterne e libere.

Il fegato divenendo sempre più voluminoso, ha spinto maggiormente a sinistra l'intestino, occupando quasi tutta la faccia ventrale del girino. Ho creduto quindi opportuno asportarlo per meglio mettere in evidenza le modificazioni di forma dell'intestino di cui ci occupiamo. Le conseguenze dei fenomeni istolitici e regressivi, a cui soggiace l'intestino medio in questi stadi, sono molto visibili e rapidi. La lunghezza decresce rapidamente: i giri della spirale sono ridotti a due appena. Anche la forma nell'assieme comincia ad alterarsi, sicchè via via la tipica spirale grandemente si complica e finisce per scomparire. Ciò pare che sia dovuto principalmente allo svolgimento che accompagna i fenomeni regressivi dell' intestino.

Lo stomaco appare nettamente riconoscibile; occupa la linea mediana del corpo: ad esso segue la curva duodenale e l'intestino propriamente detto di calibro più stretto.

Anche la parte posteriore dell'intestino si è più differenziata, presentando ora evidentemente una parte terminale di calibro maggiore.

La lunghezza totale del girino, rappresentato nella Fig. 17, è di mm. 19,5. Coda mm. 10, maggiormente alterata nella sua struttura. Gli angoli dell'apertura orale raggiungono il livello del limite rostrale dell'occhio.

I girini di questo e degli stadi successivi fino all' ultimo esaminato nel presente lavoro, non sono stati fissati appena venuti dalla campagna come i precedenti, ma si son dovuti allevare per parecchi giorni in laboratorio in una bacinella, perchè giungessero allo stadio di riduzione che si voleva.

A questa prigionia, cioè alle anormali condizioni nelle quali il girino necessariamente è venuto a trovarsi, si deve, a parer mio, la riduzione del fegato, specialmente notevole nei girini seguenti, forse per l'utilizzazione del materiale di riserva in esso accumulato. Però tengo a dichiarare che, nelle condizioni dell' ambiente naturale, il fegato, a misura che si va verso lo stadio adulto, continua sempre a crescere fino a prendere dimensioni addirittura enormi, in modo da coprire tutto l'intestino e gli altri organi addominali, come ho potuto osservare in parecchi girini fissati appena venuti dalla campagna.

Ad onta che i lobi del fegato siano volumetricamente più piccoli dei precedenti, l'intestino dello stadio in esame ha raggiunto interamente il lato sinistro del corpo in modo che dalla faccia ventrale si fa vedere di profilo, ciò che dimostra quindi come lo spostamento dell'elica intestinale non è un semplice effetto meccanico dello sviluppo del fegato, ma deve dipendere da altre cause. Con lo spostamento continua anche la riduzione; la spirale è diventata meno di un giro e mezzo.

In un altro girino, il cui disegno per brevità qui non riporto, l'intestino, pur essendo del tutto spostato sul lato sinistro, si mostra poco ridotto poichè la spirale si mantiene ancora di giri tre e mezzo. Ciò sembra avvalorare l' idea già innanzi accennata, cioè che spostamento e riduzione dell'intestino siano indipendenti e non simultanei. Di solito comincia prima lo spostamento; la riduzione può seguire più o meno tardi.

La lunghezza totale del girino corrispondente alle Fig. 18 20 è di mm. 19. Coda mm. 10. Gli angoli della bocca raggiungono il livello della metà dell'occhio.

Ho creduto opportuno rappresentare questo stadio con tre figure, che riproducono il girino nella posizione ventrale, laterale destra e laterale sinistra, perchè da esso comincia, per il tratto spirale dell'intestino, un altro notevole spostamento dal lato sinistro sul lato destro, dove permane fino alla sua

scomparsa, ed anche per potere meglio seguire le ultime modificazioni della spirale intestinale.

Il fegato occupa quasi del tutto la metà rostrale della cavità addominale; la curva gastro-duodenale comincia di nuovo ad esser visibile anche dal lato ventrale; il pancreas appare ridotto in confronto della Fig. 10, giacchè qui occupa solo *in* parte lo spazio interposto fra le due branche dell'ansa duodenale, e sta addossato alla regione pilorica.

L' intestino spirale sta ancora quasi interamente sul lato sinistro, ma già comincia a migrare verso destra: esso è visibile specialmente nella figura che rappresenta il girino del lato sinistro (Fig. 20), in cui si vede che la spirale ha assunto la forma di una vite a passo lungo. Ciò mostra chiaramente che l'elica, a misura che l' intestino si riduce, soggiace ad un rapido svolgimento.

La lunghezza totale del girino rappresentato nella Fig. 21 è di mm. 17. Coda di mm, 8, la quale con la sua punta supera di poco l'estremità terminale delle zampe posteriori. I polmoni hanno assunto un volume notevole.

Lo stomaco, anche meglio differenziato, si arcua come una falcetta, volgendo la sua convessità, a sinistra fino a toccare i muscoli dorsali. La curva duodenale dal fianco destro è trascinata sul lato ventrale, in modo da essere completamente visibile da questo lato. Il pancreas occupa solo una piccola parte dello spazio duodenale.

Il fegato non molto sviluppato, benchè copra in gran parte lo stomaco, lascia scoperto il resto del tubo digerente. L'intestino medio occupa con le sue anse una posizione ventrale: la spirale si può dire totalmente sparita, e il corso dell' intestino si mostra molto complicato, così che a prima vista non si riesce facilmente a seguirlo.

L' intestino propriamente detto, formata l'ansa duodenale si spinge dal lato destro del girino fin quasi alla linea mediana del corpo dove si ripiega bruscamente a gomito su se stesso per formare, in direzione orizzontale, un'ansa a guisa di un anello, che si verrebbe a chiudere ventralmente, là dove i tratti d'intestino vengono a toccarsi. Indi l' intestino sale un po' rostralmente, ma tosto si ripiega formando un'ansa verticale, che occupa precisamente la linea sagittale; poscia l' intestino

si sposta arcuato sul lato sinistro, concorrendo a formare l'ansa che compie ancora un giro su sè stessa, rivolgendo la sua estremità caudalmente. Questa ansa è fatta, secondo il solito, da un doppio tratto di intestino, uno un po' più grosso di calibro, che viene a collegarsi colla piccola ansa verticale, sopra cennata, l'altro, visibile solo guardando il girino dal lato sinistro, viene a continuarsi coll' intestino retto ben differenziato.

La lunghezza totale del girino, il cui disegno corrisponde alla Fig. 22, è di mm. 15. Coda mm. 5: la punta di essa raggiunge appena il livello delle estremità delle zampe posteriori.

La differenza di età fra questo girino ed il precedente è molto piccola, perchè durante questo periodo le differenze morfologiche sono molto sensibili da un giorno all'altro.

La parte dell' intestino corrispondente all'antica regione spirale ha terminato il suo spostamento da sinistra: lo si vede tutto sulla metà destra del corpo molto ridotto in lunghezza, essendo quasi alla fine della sua riduzione. Sollevando un po' il margine codale della cistifellea, che occupa quasi la linea mediana del corpo, si vede che l'intestino, subito dopo la regione pilorica, si ripiega in maniera serpetiforme, volgendo il gomito d'inflessione una volta verso i muscoli dorsali, e poi verso la cavità addominale: dopo questi due gomiti l'intestino compie un giro in senso inverso alle lancette dell'orologio, descrivendo quasi una circonferenza che rimane vuota nel mezzo. Sicchè nell'assieme, guardando il girino del lato destro, si presenta come un'epsilon greca. Dopo di questo punto l' intestino, rivolgendosi nuovamente verso la linea mediana, si continua come intestino terminale diretto quasi sagittalmente.

La lunghezza totale dell'animale, rappresentato dalla Fig. 23, è di mm. 11; Coda mm. 2.

In questo girino, che io pongo come ultimo nella serie di regresso, si ha la massima riduzione dell'antico intestino spirale, che misura soli pochi millimetri. Come nei due precedenti girini lo stomaco, arcuandosi, tocca con la sua convessità i muscoli dorsali di sinistra.

L' intestino, che fa seguito allo stomaco, brevissimo, dopo tre anse a zig-zag si continua coll'intestino retto, che termina come un cono rovesciato, ben differenziato dalla parte che lo precede.

Da osservazioni fatte su materiale fissato appena venuto dalla campagna, mi consta che l' intestino nei suoi complessi fenomeni regressivi non solo si riduce in lunghezza, ma anche di calibro.

Queste profonde metamorfosi dovute alla riduzione dell'intestino, analogamente a quelle che si verificano contemporaneamente nella coda e nelle altre parti dell'organismo, non durano che solo circa tre giorni.

Riassunto

Dalle descrizioni preccedenti risulta, che tra tutti gli organi addominali del *Bufo*, l' intestino medio è quello che va soggetto alle più complesse e profonde modificazioni durante gli stadii che sono stati oggetto del presente lavoro.

Mentre infatti nei primi stadii esaminati l' intestino anteriore si presenta già differenziato abbastanza notevolmente, e notevole appare anche la sua deviazione dal tipico e primitivo decorso rostro-codale a causa della sua convessità verso sinistra, l' intestino medio ancora non presenta traccia di spostamento da tale direzione e la sua massa ovalare, in gran parte costituita dalla massa vitellina ventrale, è disposta con il suo asse maggiore esattamente in direzione sagittale.

Ben presto però questa condizione di cose si modifica, poichè tale massa comincia a ruotare in modo, che l'estremità rostrale tende a spostarsi verso destra, mentre l'estremità codale, coll'assumere una posizione più rostrale, finisce col trovarsi al lato sinistro del corpo. Per tale processo viene a costituirsi un intestino posteriore di dimensioni longitudinali notevoli, e nel contempo si sviluppa anche sempre più la porzione gastrica dell'ansa duodenale.

Seguitando tale rotazione la massa vitellina si dispone trasversalmente all'asse del corpo, sicchè il margine inizialmente sinistro diventa rostrale. In questo momento il succennato margine coll'avvicinarsi sempre più, specie sul lato destro,

alla porzione gastrica, fa sì che l'ansa duodenale, in questo modo perfettamente abbozzata, non presenti nessuno spazio libero interposto a chi la guardi ventralmente. Però negli stadi successivi, coll'arcuarsi del margine rostrale della massa dell'intestino medio, comparisce tale spazio, che via via va sempre aumentando, ed è appunto lo spazio dell'ansa gastro-duodenale, in gran parte occupato dal pancreas.

Frattanto verso l'estremo codale della massa, che in tale condizione di cose, si trova sul lato sinistro, comincia ad abbozzarsi il primo inizio del futuro tratto spirale dell'intestino medio. In seguito l'estremità dell'ansa, sale rostralmente fin sotto le branchie, dove non potendosi più continuare in linea retta, si ripiega su sè stessa in senso contrario alle lancette dell'orologio. A questo primo giro e nel medesimo senso, coll'allungarsi della massa vitellina nell'intestino cilindrico e tubulare ne segue un 2°, un 3°, un 4°, fino a $4\frac{1}{2}$, il massimo che io ho contato in tutti i girini, in cui l'intestino toccava l'apice dello sviluppo.

Come abbiamo già rilevato nelle singole descrizioni, i giri della spirale dell' intestino che s'avvolge, sono formati da un doppio tratto d' intestino, di cui uno è sèguito della curva duodenale, e un altro è in relazione colla parte pù terminale di esso intestino. Questi 2 tratti, ben presto si accollano, e così parallelamente si avvolgono risalendo dalla parte dorsale alla superficie ventrale: cosicchè i giri più dorsali della spirale sono dati dai due tratti d'intestino più prossimali sia all'ansa duodenale, che all' intestino terminale.

Degno anche di nota è il fatto che dei 2 tratti dell'ansa doppia che s'avvolgono parallelamente, qnello in relazione coll' intestino terminale occupa la parte interna dei giri della spirale e talora rimane nascosto sotto l'altro tratto d'intestino, che forma la continuazione della curva duodenale, e che gli corre sopra parallellamente.

L'intestino comincia il suo avvolgimento a spirale nella metà sinistra del corpo; mano mano poi che i girini crescono si sposta verso la linea mediana, finchè negli stadi di massimo sviluppo occupa quasi del tutto la faccia ventrale della cavità addominale. Questo massimo sviluppo in lunghezza e conse-

guentemente il massimo numero dei giri della spirale dell'intestino si ha quando compariscono gli accenni delle zampe posteriori (stadio delle Fig. 10-12).

Le cose rimangono così per un buon pezzo, cioè per tutta la durata dello stadio larvale stazionario, durante il quale esso rappresenta certo il tratto funzionalmente, più importante del tubo digerente del girino, prevalentemente erbivoro. La prova di ciò è nel fatto che condizioni quasi assolutamente identiche per gli organi contenuti nella cavità addominale si riscontrano sia quando gli arti posteriori sono al loro primo inizio, sia quando questi hanno raggiunto un notevole grado di sviluppo.

Poscia l' intestino da una posizione perfettamente ventrale comincia a spostarsi di nuovo sul lato sinistro. Come che al principio di questo spostamento i giri rimangono (Fig. 13) $4\frac{1}{2}$ come nel precedente girino, si è autorizzati a concludere che, a quest' epoca la riduzione non è ancora sensibile. Ma accentuandosi tale spostamento, la riduzione diviene molto evidente colla diminuzione dei giri, accompagnata dallo svolgimento della spirale. L' intestino spostandosi sempre arriva ad occupare una posizione perfettamente laterale a sinistra. Intanto si sono già venuti differenziando lo stomaco e il retto; il principio di questo differenziamento non è costante, poichè comincia prima o dopo, secondo gl' individui. Fin qui la spirale dell' intestino; benchè si sia accorciata e si vada svolgendo, è rimasta regolare o per lo meno non molto deformata: ma quando l' intestino comincia dal lato sinistro a migrare ancora una volta verso il destro, si perde ogni traccia della primitiva forma della spirale (Fig. 21) e la deformazione è tale che a prima vista non si riesce a seguire il corso dell'intestino. Frattanto i fenomeni di regresso sono molto attivi in modo che quando il segmento spirale dell' intestino ha finito il suo spostamento a destra (Fig. 22 e 23) è ridotto a pochi millimetri appena.

Come appare dalle figure la riduzione massima si verifica per il tratto elicoidale dell'intestino medio e forse la riduzione progredisce dall'apice dell'elica, poichè tale regione non conserva sempre la stessa direzione, ma tende a svolgersi, fino a che con la progressiva riduzione di essa non appare più la minima traccia.

Riassumendo brevemente possiamo dire che i fenomeni di sviluppo dell' intestino degli Anuri sono caratterizzati specialmente dal comportamento di quella parte del tratto medio di esso dove era raccolta inizialmente la massima parte del materiale vitellino. Questo tratto presenta tre fasi nettamente distinte fra di loro. Una prima nella quale esso subisce un rapido, notevolissimo sviluppo in lunghezza. Una seconda che dura per tutta quanta la vita larvale autonoma, nella quale questo tratto, pur rimanendo inalterato in lunghezza, aumenta solo di calibro correlativamente all'aumento delle dimensioni del girino e costituisce certo la parte più funzionante dell' intestino. Una terza infine nella quale si ha una quasi completa scomparsa di tutto quanto questo tratto, per una riduzione enorme di lunghezza, accompagnata anche dalla diminuzione del calibro, e che si verifica correlativamente all'aumento relativo del fegato ed alle profonde modificazioni, che trasformano radicalmente l'organizzazione del girino nell'animale adulto.

Istituto di Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Napoli.

Bibliografia

1905. Anglas, J. — Observations sur les métamorphoses internes des Batraciens anoures: *C. R. Ass. Franc. Av. Sc. 33 Sess. p. 855, 5 fig.*

1909. Bowers, M. A. — Histogenesis and Histolysis of the Intestinal Epithelium of *Bufo lentiginosus: Amer. Journ. Anat. Vol. 9, p. 263, 4 Plt. 1 fig.*

1913. Della Valle, P. — L'apparato opercolare e la cavità peribranchiale nei Cordati.—1.° Lo sviluppo normale della regione nel *Bufo vulgaris* fino alla chiusura della cavità peribranchiale: *Arch. Z. Ital. Vol. 7, p. 115, Tav. 8-16, 1 fig.*

1875. Goette, A. — Die Entwickelungsgeschichte der Unke *(Bombinator igneus): Leipzig, Voss, 964 pp. 22 Taf.*

1826. Huschke, E. — Ueber die Umbildung des Darmkanals und der Kiemen des Froschquappen: *Isis, 18 Bd. p. 613.*

1911. Pressler, K. — Beobachtungen und Versuche über den normalen und inversen *situs viscerum et cordis* bei Anurenlarven: *Arch. Entw. Mech. 32 Bd. p. 1, Taf., 1-4, 3 fig.*

1891. Ratner, G. — Zur Metamorphose des Darmes bei der Froschlarve: *Inaug. Diss. Dorpat, 34 pp. 1 Taf.*

1900. Reuter, K. — **1**. Ueber die Entwickelung der Darmspirale der Larve von *Alytes obstetricans: Anat. Hefte, 1 Abth. 14 Bd. p. 337, Taf. 17-20.*

1900. — — **2**. Ueber die Rückbildungserscheinungen am Darmkanal der Larve von *Alytes obstetricans: Ibid. 14 Bd. p. 433, Taf. 19-20.*

1826. Rusconi, M. — Développement de la grenouille commune depuis le moment de sa naissance jusque à son état parfait: *Milano, Giusti, 61 pp. 5 Tav.*

1889. Sarasin, P. und F. — Zur Entwickelung und Anatomie der ceylonesichen Blindwühle *Ichthyophis glutinosus: Ergebnisse Nat. Forsch. Ceylon, 2 Bd. p. 97.*

1846. Steinheim, ...— Die Entwickelung des Froschembryos insbesondere des Muskel - und Genitalsystem. Ein neuer Beitrag zur Lehre der Epigenese: *Abhandl. Naturwiss. Hamburg, 1 Bd. p. 17, Taf. 5,6.*

1842. Vogt, C. — Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Geburtshelferkröte *(Alytes obstetricans): Solothurn, Jent und Gassmann, 134 pp., 3 Taf.*

Spiegazione delle Tavole 9-10

I disegni sono stati fatti su girini a cui furono asportate, dopo la fissazione con liquido di ZENKER, le pareti addominali, per mettere in evidenza l'intestino, il fegato e il pancreas.

L'ingrandimento è di 10 volte per le Fig. 1-9; di 8 volte per le Fig. 10-23

La fase di progresso è rappresentata nelle Fig. 1-9. La Fig. 6 rappresenta lo stesso girino della Fig. 5, visto dal lato sinistro.

La fase di stasi è rappresentata nelle Fig. 10-13, fra cui le Fig. 10,11,12 rappresentano le condizioni della topografia addominale di un girino all' inizio della vita larvale autonoma vista dal lato sinistro, dalla parte ventrale e dal lato destro. La Fig. 13 rappresenta tali condizioni in un girino molto più adulto (cfr. lo sviluppo degli arti posteriori), ai primissimi inizii della metamorfosi.

La fase di regresso è rappresentata dalle Fig. 14-23. Le Fig. 18, 19,20 riproducono l'aspetto laterale destro, ventrale e laterale sinistro di uno stesso girino ad uno stadio medio della riduzione dell' intestino.

Ricevuto il 27 Maggio 1914 -Finito di stampare il 27 marzo 1915.

Ricerche sulla struttura della *Phoenocora jucunda* Cogn.

pel

D.r Luigi Cognetti de Martiis

---

con le Tavole 11-12
ed una incisione

Introduzione

Nel mese di dicembre 1913 ebbi occasione di far raccogliere in una vasca del R. Orto botanico di Torino (Valentino) una piccola provvista di melma e detriti vegetali destinata a ricerche sulla nostra microfauna. Un semplice esame a occhio nudo mi rivelò in quella melma una grande abbondanza di Oligocheti inferiori (*Tubifex*, *Lumbriculus*, *Nais*), pure abbondanti i *Cyclops* e altri piccoli Crostacei; ma la mia attenzione fu in ispecial modo attratta da un buon numero di Rabdoceli allungati e depressi, molto agili nello strisciare sulla melma e nell'affondarsi in essa. Ricorrendo alle monografie di Graff (**1882; 1904-'08; 1909; 1913**) mi riuscì facile la classificazione degl' interessanti animaletti, che vanno riferiti al genere *Phoenocora*.

Essendomi nota la scarsità di notizie sui Rabdoceli presenti in Italia [1]) fui invogliato ad approfondire lo studio del materiale che mi si presentava in ottime condizioni.

Il confronto dei caratteri degli esemplari presi in esame con le descrizioni delle varie specie di *Phoenocora* tratte in parte dai lavori originali, in parte dalle monografie di Graff, mi dimostrò di essere in presenza di una nuova specie. Ho al-

---

[1]) Cfr. Graff 1904-'08 p. 2597.

trove pubblicato [1]) una nota preliminare con una descrizione sommaria di questa specie, distinguendola col nome *Ph. jucunda*, e ricordando i più spiccati caratteri distintivi dalle specie più affini. Nel presente lavoro riferisco per disteso i risultati delle mie ricerche.

Tecnica

Oltrechè all'esame di esemplari viventi e preparati in toto, colorati o no, ricorsi all'esame di sezioni in serie. Scelsi come fissatori il formol picro-acetico di Bouin, il sublimato bollente, il sublimato nitrico acetico di Gilson-Carazzi, il liquido cromo osmio-acetico di Flemming (forte), la miscela di bicromato potassico e acido acetico di Tellyesniczky: i migliori risultati li ebbi con i tre primi fissatori.

Per colorare in toto usai il carmino boracico, diafanizzando in seguito col creosoto, oppure l'emallume di Mayer diluito. Per colorare le sezioni usai l'emallume, neutro o acidificato, oppure l'ematossilina ferrica (Heidenhain), associati per solito all'eosina, o allo scarlatto Biebrich, o all'orange **g**.

Le sezioni in serie mi permisero lo studio della minuta struttura di varî organi, sicchè la descrizione che segue può servire a porre in rilievo alcuni dati poco noti o ignoti riguardanti l'istologia dei componenti il genere *Phoenocora*, in particolar modo l'istologia dell'epidermide, dell'apparato digerente e dell'apparato riproduttore.

Descrizione dell'animale

Dimensioni, forma, colore, occhi, aperture.

Le dimensioni raggiungono un massimo di mm. 4-4,5 in lunghezza per circa 1 mm. di larghezza quando l'animale striscia liberamente su una superficie pianeggiante, conservando la forma allungata. Trovai esemplari sessualmente maturi lunghi anche soltanto 3 mm.

---

[1]) Cfr. *Boll. Musei Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 29, N. 685.*

La forma, quando l'animale striscia in avanti, è alquanto allungata. I margini laterali divaricano leggermente dall'avanti all'indietro, sicchè la larghezza massima si osserva presso l'estremo posteriore (Fig. 1). Quest' ultimo è acuminato a mo' di breve coda. L'estremo anteriore del corpo ha contorno curvo ed è mobilissimo, potendosi allungare o retrarre o piegare variamente.

Quando l'animale si contrae accorciandosi assume un contorno ovale o quasi rotondo, con maggior larghezza circa a metà del corpo, ma mostra sempre più o meno distinta la piccola coda (Fig. 2, 3, 4). In tale condizione si presentano gli esemplari fissati, sia pure gettando su di essi della soluzione di sublimato bollente mentre sono ancora distesi. Una forte contrazione riduce l' animale in forma di un disco munito di un piccolo lobo caudale acuminato e di un breve e largo lobo anteriore arrotondato.

La faccia ventrale è di norma piana, quella dorsale appare invece più o meno convessa, specialmente nei tre quarti posteriori del corpo lungo la linea mediana. Quest'ultima, quando l'animale si contrae, si mostra sollevata a mo' di carena a cresta arrotondata. La sezione marginale del corpo è ad angolo acuto durante l'estensione, variabilissima quella del lobo anteriore in rapporto colla sua grande mobilità. Questo lobo può foggiarsi a conca alla faccia ventrale.

Il colore dell'animale è in complesso bruno-rossastro, osservando a luce diretta, più chiara negli esemplari minori. Un esame attento, anche a debole ingrandimento, dimostra che la regione più intensamente colorata corrisponde pressochè ai tre quarti posteriori del corpo, ed è circoscritta da una fascia marginale biancastra ben distinta (Fig. 1).

Il lobo anteriore ha di norma una tinta carnicina tendente al bruno, ed è circoscritto da una fascia marginale sottilissima quasi trascurabile. Il tratto interposto alle due regioni colorate suddette è bianchiccio, subtranslucido in una porzione ovale impari mediana che corrisponde alla faringe. La colorazione della regione prefaringea è dovuta a pigmento nel parenchima, mentre per la ragione postfaringea la tinta bruno-rossastra è dovuta in massima parte ai prodotti di secrezione contenuti nel

LIBRARY

vitellario, e in parte al contenuto intestinale. Non trovai mai esemplari colorati in verde.

Tutti gli esemplari adulti esaminati, almeno una ventina, sono provvisti di o c c h i, così dicasi degli esemplari giovani lunghi almeno 1 mm. Questi organi si mostrano costantemente in forma di due macchie situate nel lobo anteriore, più vicine ai suoi margini laterali che al margine anteriore. L' intervallo fra i due occhi è alquanto maggiore dell' intervallo fra ogni occhio e il margine laterale del corpo.

La distanza fra gli occhi e il margine anteriore del corpo supera la distanza fra i due occhi, ciò quando l' animale è disteso. (Fig. 1).

La forma degli occhi è in complesso ovoide, coll'asse maggiore diretto obliquamente verso l'estremità anteriore; in esemplari fortemente contratti gli occhi si deformano e appaiono più larghi che lunghi. Gli occhi mostrano il margine lobulato, e misurano un diametro massimo di 100 μ. Esaminati per trasparenza in vivo appaiono neri e vi si riconosce un accumulo compatto di molte piccole sfere (Fig. 5).

Comprimendo fra due vetrini un esemplare vivente si riesce con facilità a disgregare le sfere di ogni occhio; esse s'insinuano nel parenchima, dirigendosi in prevalenza verso l' estremo anteriore del corpo, di dove schizzano fuori. Ogni sfera misura circa 20 μ in diametro, ed è formata da un gran numero di granuli sferici translucidi, spessi circa 1 μ, scuri a luce diretta, chiari a luce trasmessa (Fig. 6).

Esaminati a luce diretta, in esemplari viventi, gli occhi appaiono come due macchiette lucenti, nettamente contornate, e tinte leggermente in rosa. Negli esemplari preparati in toto e conservati si vedono gli occhi evitando l'uso dello xilolo e del balsamo [1]), altrimenti essi non sono più riconoscibili nè a luce trasmessa nè a luce diretta.

A p e r t u r e. — La bocca, ampia e circolare od ovale, è situata al limite fra il primo e il secondo quinto della lunghezza totale del corpo (Fig. 2 e 3, *b*).

---

[1]) Ad es. ricorrendo, per la chiusura dei preparati, all'euparol, in cui gli esemplari si passano direttamente dall'alcool forte.

Il poro genitale, impari mediano, dista dal centro della bocca presso a poco tanto quanto quest'ultimo dista dal margine anteriore del corpo: ciò in esemplari sia distesi che contratti (Fig. 2).

Riconobbi due pori escretori ventrali circa al margine posteriore del secondo terzo del corpo. Tale posizione corrisponde a quella descritta e figurata da Fuhrmann (**1894** p. 280) per i due pori escretori di *Phoenocora stagnalis* Fuhrm. [1]).

Epidermide.

Il corpo è interamente rivestito di ciglia vibratili molto fitte, queste col loro intenso movimento danno un aspetto un po' iridescente agli esemplari viventi esaminati a luce trasmessa, in particolar modo alle regioni marginali del corpo.

L'altezza delle ciglia raggiunge quasi ovunque i 4 μ come già ebbe a notare Lippitsch (**1889** p. 149) in *Ph. unipunctata* (Oerst.). Non trovai una lunghezza maggiore delle ciglia a tutta la regione anteriore del corpo, come è ricordato da Francotte (**1883** p. 728, tav. fig. 1 e 2) per la sua *Ph. Benedeni*, la trovai invece sull'area ventrale che precede l'apertura boccale, ove le ciglia sono lunghe 8-10 μ.

Il plasma delle ciglia si colora maggiormente coll' eosina che collo scarlatto Biebrich o coll'orange g.

Alla base di ogni ciglio si trova un corpuscolo basale cianofilo seguito da un breve prolungamento (radicula interna), meno intensamente colorabile [1]), che si confonde tosto colla struttura omogenea dello strato cuticolare (Fig. 10 *ra*).

Le cellule epidermiche variano sensibilmente in altezza a seconda della regione in cui vengono esaminate. Raggiungono il massimo, cioè 10 μ, sul lobo preorale; misurano circa 6 μ alla regione dorsale del corpo, a partire dall'area epicerebrale

---

[1]) Questa specie venne recentemente da Graff (1913 p. 143) messa in sinonimia con *Ph. clavigera* Hofsten.

[2]) La minor colorabilità mi si manifestò in sezioni di un esemplare fissato col liquido di Flemming nelle quali il colorante plasmatico (rosso Bordeaux) s'era sostituito al colorante nucleare (ematossilina ferrica Heidenhain) quasi del tutto allontanato col differenziamento.

fino a una certa distanza dalla coda, dove s'abbassano fino a misurare appena 3-4 μ, per portarsi di nuovo a circa 6-7 μ sulla piccola coda; alla regione ventrale, dopo il poro genitale sono alte 4-5 μ.

Pure variabile è il diametro trasverso delle cellule epidermiche: ne dà un' idea il confronto delle quattro cellule riprodotte in Fig. 7, le quali appartengono alla regione dorsale precaudale del corpo. Di esse la maggiore è lunga 39 μ e larga 18 μ.

Rivolsi speciale attenzione allo studio del contorno delle cellule epidermiche, giacchè i dati degli autori che s' occuparono della minuta struttura delle specie del genere *Phoenocora* non sono concordi circa la esistenza di comunicazioni protoplasmatiche fra cellule epidermiche contigue.

Dei " prolongements protoplasmiques " passanti da una cellula all'altra attraverso la sostanza cementante, onde l' aspetto stellato delle cellule stesse, sono ammessi da Francotte (**1883** p. 728) per *Ph. Benedeni* (Franc.), e Fuhrmann (**1894**), in seguito all'esame di materiale vivente, afferma pure la presenza in *Ph. unipunctata* (Oerst.), di fini prolungamenti plasmatici " welche die einzelnen Zellen miteinander verbinden " (p. 275), accompagnando la descrizione con una figura (Fig. 44) [1]. Lippitsch (**1889**) invece nega recisamente i ponti protoplasmatici fra le cellule epidermiche di *Ph. unipunctata* (Oerst.): " das Plasma der Epithelzellen ist vielmehr durch eine Kit- " tsubstanz von den Nachbarzellen völlig getrennt " (p. 151). Quest'ultimo autore ricorda pure che il contorno delle cellule epidermiche può presentare aspetto differente a seconda del fissatore usato: la fissazione in sublimato fa riconoscere le cellule epidermiche collegate da una sostanza cementante e dotate di forma più o meno poligonale a pareti laterali " deut- " lich gerifft ", laddove con la fissazione osmica dette cellule appaiono " arg deformit ", a margini assai più fortemente dentati che nel caso precedente. Due figure di Lippitsch (loc. cit. tav. 8 Fig. 8 e 9) appoggiano il suo asserto.

---

[1]) L'indicazione di Fuhrmann è riportata nella monografia di Graff (**1904-'08** p. 2017). Luther (**1906** p. 6) menziona delle finissime fibre protoplasmatiche a collegare la parte basale delle cellule epidermiche in *Castrada*, *Tetracelis*, *Mesostoma*, e riferisce d'aver potuto vedere chiaramente i ponti protoplasmatici in un Vorticide parassita, *Syndesmis echinorum* Sill, usando la colorazione in vivo col bleu di metilene. Hofsten

Per una conoscenza esatta del contorno delle cellule epidermiche occorre, oltre ad una buona fissazione, l'esame di cellule disposte variamente nel piano ottico, tali da presentarsi all'occhio non soltanto di prospetto o di profilo, ma anche e specialmente in sezione obliqua.

Ripetute osservazioni mi convinsero che il grado maggiore o minore della dentatura marginale delle singole cellule non dipende, come ammette Lippitsch, dall'uso dell'acido osmico o del sublimato come fissatori, bensì esso è in rapporto con la regione del contorno cellulare presa in esame. Data la grande affinità che v'è fra la specie studiata da Lippitsch e *Ph. jucunda* credo che le mie conclusioni possano valere per entrambe le specie e verosimilmente anche per le altre del medesimo genere.

La Fig. 11 rappresenta tre cellule epidermiche della regione preorale fissate con sublimato nitrico acetico e viste da sotto, cioè attraverso la membrana basilare, avendo messo a fuoco la regione delle cellule più vicina a quest'ultima. La Fig. 7 rappresenta invece quattro cellule della regione dorsale precaudale fissate con formol picro-acetico e viste da sopra, cioè attraverso lo strato cuticolare, avendo messo a fuoco la regione delle cellule più vicina alla cuticola. La prima figura ricorda quella che Lippitsch (**1889** tav. 8 Fig. 9) ha tratto da cellule fissate in acido osmico, e, secondo questo autore, deformate dal fissatore, mentre si presta pure ad essere confrontata, mutatis mutandis, con la figura che Fuhrmann (**1894** tav. 9 Fig. 41) trasse da osservazioni su materiale vivente. La seconda figura è simile alla Fig. 8 di Lippitsch.

Nella figura 12 ho riprodotto il contorno di una cellula della regione dorsale precaudale fissata con sublimato nitrico-acetico: detto contorno circoscrive un piano che sul lato sinistro passa per la regione subcuticolare della cellula mentre sul lato destro passa per la regione più vicina alla membrana basilare. Contorni simili è agevole osservare esaminando sezioni condotte obliquamente alla superficie dell'animale; in queste seguendo con attenzione e a forte ingrandimento le pareti laterali delle

---

(**1906** p. 461) ricorda la presenza nei Dalyelliidi di fini ponti protoplasmatici fra le cellule epidermiche, " was immerhin nur an gewissen Präpa- " paraten constatiert werden kann „.

cellule epidermiche in piani ottici successivi si riesce ad afferrare con esattezza la visione della forma complessiva delle singole cellule. Invero potei concludere che la parete laterale di ogni cellula epidermica è sollevata a formare, in corrispondenza dello strato subcuticolare molte lievi carene a cresta ottusa e dirette normalmente al piano della cuticola. Queste carene viste in sezioni ad esse perpendicolari danno l'immagine di una denticolatura (" Riffbildung ") (Fig. 7 e 8).

Le singole carene si continuano, talora bi-o tripartite, fino alla base della cellula, sollevandosi alquanto nella regione più prossima alla membrana basilare (v. la figura nel testo). Qui assumono l'aspetto di prolungamenti rizoidi irregolari (Fig. 11). Di questi il maggior numero s'intercala ai prolungamenti analoghi delle cellule contigue senza comunicare con essi, mentre per taluni v'è tutta l'apparenza di una comunicazione a mo' di ponti intercellulari, ma se questa realmente esista non saprei dire con assoluta certezza.

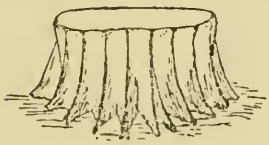


Fig. 1. — Forma di una cellula epidermica (semischem.).

Va notato infine che le cellule epidermiche mostrano di norma una sensibile diminuzione nel diametro trasverso del loro corpo procedendo dalla regione subcuticolare alla basilare, in tal modo i prolungamenti lamellari delle cellule contigue s'ingranano più profondamente attaccandosi col margine basale alla membrana basilare.

La curiosa forma cellulare perisettata sopra descritta garantisce un attacco solidissimo sulla membrana basilare e una forte coerenza fra cellule contigue; ciò è senza dubbio in rapporto con l'estrema flessuosità dell'animale unita a grande mutabilità della forma del corpo, mentre d'altra parte è assicurato un più fermo sostegno alle fittissime ciglia vibratili, che sono così un potente mezzo di locomozione.

Le cellule epidermiche sono dotate alla superfice libera di una cuticola [1]) spessa 1 μ o meno. Essa si pone bene in evi-

---

[1]) Intendo qui il termine " cuticola " col significato puramente morfologico proposto da F. E. Schulze (**1896**), cioè ad indicare una membrana

denza usando una doppia colorazione con ematossilina ferrica e eosina o scarlatto Biebrich. La cuticola trattiene scarsamente il colorante plasmatico o non lo trattiene affatto, assumendo invece una tinta grigio-chiaro, dovuta all'ematossilina; mostra struttura omogenea nella parte più lontana dalla superfice esterna, e appare perforata qua e là per dar passaggio ai canalicoli di sbocco dei grandi vacuoli delle cellule epidermiche (Fig. 9 e 10 *cu*).

L'esistenza di uno strato cuticolare sulle cellule epidermiche dei Rabdoceli, affermata da varî osservatori, fra altri da Böhmig (**1890** p. 182, p. 184 *Derostoma=Phoenocora*), è messa in dubbio da Graff (**1904-'08**): secondo questo autore " ist es " sehr wahrscheinlich, dass die von zahlreichen Autoren als " Cuticula „ beschriebene Aussenschicht nichts anderes darstellt " als den mehr oder weniger complicirten Wurzelapparat der " Cilien „ (p. 2019). La stessa opinione venne pure espressa da Hofsten (**1906** p. 461). e si ritrova nella recente monografia di Wilhelmi (**1913** pag. 34) sui Platelminti.

Dal canto mio non posso negare l'esistenza di una cuticola in *Ph. jucunda*. Il suo limite verso l'interno mi è apparso sempre assai netto, il suo comportamento rispetto ai coloranti (v. sopra) permette di ascriverle una costituzione chimica — sia pure in minima misura — diversa da quella del citoplasma sottostante, analoga probabilmente a quella della membrana basilare, neppure essa tinta dal colorante plasmatico. Nella cuticola sono impiantate le radicule interne delle ciglia vibratili (Fig. 10 *ra*); ciò fa arguire una certa consistenza nella cuticola stessa, tale da fornire un attacco resistente alle radicule ciliari durante il movimento delle ciglia.

Lo strato che sorregge le ciglia non m'apparve mai distaccato dallo strato sottostante: la stessa cosa riferisce Haswell (**1905**) nella descrizione di *Phoenocora anomalocoela* Graff. (= *Anomalocoelus coecus* Hasw.) [1], in cui detto strato " is pro-

---

nettamente delimitata e disposta alla superficie libera di una cellula. Il termine cuticola era già stato definito in questo senso da O. Hertwig (**1893** p. 139) e da R. S. Bergh (**1894** p. 66). Propendo ad ammettere che, nel caso in discussione, la cuticola non sia che una differenziazione del citoplasma, come in varî casi altri autori (Leydig, Waldeyer) hanno ammesso; essa sarebbe costituita da " metaplasma „, usando il termine nel significato suggerito recentemente da Studnicka (1914 p. 397).

[1]) Cfr. Graff (**1913**) p. 147.

ZOOLOGICAL LIBRARY

" bably of the nature of a cuticule, but it is not very sharply " differentiated „ (p. 451).

Queste mie considerazioni non contraddicono in modo assoluto l'opinione espressa da Graff e da Hofsten circa lo strato cuticolare dei Rabdoceli, e ciò se si ammette a far parte del " complicato apparato radicale della ciglia „ anche un citoplasma differenziato in cui si impiantano le radicule cigliari a continuarsi con esso. In *Ph. jucunda* non vidi mai dette radicule prolungate fino a raggiungere il limite profondo dello strato cuticolare.

Il citoplasma subcuticolare (Fig. 10 *s. sc.*). ha una struttura subomogenea e mostra una spiccata affinità per i coloranti, in special modo per quelli plasmatici. In preparati tinti con l'ematossilina ferrica Heidenhain, e non molto decolorati mediante l'allume di ferro, la lacca ferrica appare intensamente accumulata sul citoplasma subcuticolare, mentre ne è poco tinto il citoplasma più contiguo alla base delle cellule epidermiche. Spingendo maggiormente la differenziazione con l'allume di ferro la lacca ferrica scompare dal plasma subcuticolare mentre il plasma più profondo resta ancora tinto leggermente in grigio. In preparati colorati con emallume (acido o no) il citoplasma profondo mostra per questo colorante un'affinità spiccatamente maggiore che il citoplasma subcuticolare. V'è qui una corrispondenza con quanto Luther (**1904** p. 8) descrisse nella monografia sugli Eumesostomini, (= *Typhloplanidi*) ricordando analoghi reperti di altri autori. Tuttavia nei casi riferiti da Luther (*Castrada*, *Typhloplana*, *Tetracelis*) lo strato superiore delle cellule è vacuolarizzato (Alveolarschicht) mentre quello inferiore (Basalschicht) lo è assai meno: in *Phoenocora* la disposizione dei vacuoli è sensibilmente diversa. In *Ph. jucunda* la regione profonda delle cellule epidermiche è costituita da un citoplasma disposto a formare uno strato più alto di quello subcuticolare: questo strato visto in sezioni condotte normalmente alla superficie esterna delle cellule mostra un aspetto fibrillare (Fig. 9 *s. b.*). Tale aspetto è già stato ricordato da Lippitsch (**1889**) il quale in *Ph. unipunctata* (Oerst.) trovò " das Plasma der Epithelzellen ziemlich homogen, jedoch in " der Radialrichtung schwach gestreift „ (p. 149, 150). Anche Haswell (**1905**), nella descrizione dell'epidermide del suo *Ano-*

malocoelus coecus (= *Phoenocora anomalocoela* Graff) [1]), ricorda che " the cell protoplasm is vertically fibrillated ".

Credo assai probabile che, almeno in *Ph. jucunda*, non si tratti che di una apparente struttura fibrillare. Invero se si tiene calcolo della forma perisettata delle singole cellule sopra descritte si comprende come all' esame di cellule epidermiche viste di lato possano presentarsi parecchi dei loro setti in un piano ottico a darci un aspetto fibrillare quale quello riprodotto in Fig. 9 (*s b*). Tuttavia ponendo a fuoco piani ottici successivi si riconosce che ogni supposta fibrilla si svolge come una lamella, sia pure strettissima, unita per un lato al corpo cellulare. Non tutte le apparenti fibrille corrispondono ai setti periferici della cellula: alcune di esse corrispondono a tramezzi citoplasmatici, più o meno sottili, interposti ai vacuoli, per solito molto ampi e di forma tondeggiante, che si trovano abbondanti nelle cellule epidermiche (Fig. 8, 9, 10 *vac*, 11). Questi vacuoli, ben noti nell'epidermide di molti rabdoceli, sono più ristretti nella loro porzione superiore, circoscritta dal plasma subcuticolare, e s'aprono all'esterno attraverso la cuticola mediante sottili canali (Fig. 9 *p.* e 10) [2]) come potè già riconoscere Lippitsch (**1889** p. 150) in *Ph. unipunctata*. Esaminando le cellule epidermiche da sopra in piani ottici successivi è facile riconoscere che il numero dei piccoli pori superficiali (Fig. 7, cellula *a*) supera spesso il numero dei vacuoli sottostanti (Fig. 8); ciò prova che uno stesso vacuolo può essere munito di più d'un poro di sbocco all'esterno. I vacuoli mi si presentarono sempre incolori.

Il nucleo delle cellule epidermiche è di forma ovoide, dotato di sporgenze a superficie curva (Fig. 11); misura 4-8 μ in diametro, e mostra quasi sempre un nucleolo tondeggiante eritrofilo.

La membrana basilare, sottilissima, è riconoscibile con certezza soltanto nella regione anteriore del corpo che è la più mobile. Essa si tinge leggerissimamente in grigio con l'ematos-

---

[1]) Cfr. Graff (**1913**) p. 117.

[2]) Non potei precisare se questi vacuoli s'aprono pure verso l'interno del corpo come accade in *Dalyellia triquetra* (Fuhrm.) secondo le osservazioni di Hofsten (**1906** p. 462).

silina ferrica Heidenhain al pari dello strato cuticolare. Il suo spessore non raggiunge il $^1/_2$ μ.

Rabdoidi.

Phoenocora jucunda possiede dei rabdoidi. Questi sono ben visibili alla regione anteriore del corpo; altrove non mi fu possibile rintracciarli.

Essi sono piccolissimi, subnavicolari, misurano μ 1,5 in lunghezza e, sono tinti in rosa dall'eosina (Fig. 13).

Corrispondono al tipo distinto da Graff (**1904-'08** p. 2032 ubi lit.) col nome di " Rhabditen ". Appaiono più o meno fittamente raggruppati nelle grosse e lunghe cellule matrici, orientati per lo più secondo l'asse longitudinale della cellula. Le cellule matrici hanno forma clavata molto allungata, parete sottilissima, mostrano pochissimo citoplasma, e raggiungono un diametro trasverso di circa 14 μ nella parte rigonfia o prossimale. La parte sottile si attenua fino a 3-4 μ, e va ad interporsi alle cellule epidermiche del lobo preorale per aprirsi all'esterno. Le cellule rabdogene insinuandosi nel parenchima raggiungono con la loro porzione dilatata le vicinanze del cervello o anche i lati e la regione dorsale della faringe. Quelle che sboccano all'estremo anteriore del corpo decorrono a fianco dei nervi anteriori, altre si flettono per sboccare ai margini laterali del lobo preorale. I tratti distali di coteste cellule appaiono talora suddivisi in due o più rami. Un fatto analogo venne già notato da Graff (**1874** p. 128 e tav. 15 fig. 4) in *Mesostoma*.

Una localizzazione delle cellule rabdogene alla regione anteriore del corpo è già nota da tempo in altri rabdoceli lecitofori, così ad es. in *Mesostoma Ehrenbergi* (Focke), dove vennero descritte e figurate da Leuckart (**1852** p. 237, tav. 9 fig. 1 *a*).

Nel genere *Phoenocora* i rabditi sono stati trovati da Fuhrmann (**1894**) il quale riferisce la posizione delle grosse " Stäbchenzellen " di *Ph. stagnalis* (Fuhrm.) (= *Derostomum coecum* Fuhrm.) [1]) a fianco della faringe e " teilweise noch hinter demselben " ma prolungate " in zwei Bahnen nach vorn, welche

[1] Cfr. Fuhrmann **1900** p. 730.

" vor dem Pharynx vereinigen, um nach aussen gegen die " Körperspitze auszustrahlen „ (p. 278). Fuhrmann ricorda pure che le cellule rabdogene possiedono alla base un grosso nucleo. Graff (**1911** p. 52, tav. 4 fig. 6) descrisse e figurò i rabditi della sua *Ph. agassizi*, nella qual specie essi sono di due tipi: aghiformi nell'estremità anteriore del corpo, rotondi o un po' ovali altrove. I rabditi aghiformi provengono da " zu Seiten des Pharynx angehäuften Drüsentrauben „.

Secondo Graff (**1904-'08** p. 2034 nota) i rabditi sono forse in tutte le *Phoenocora* di origine " adenale „ (loc. cit. p. 2026), cioè formati in cellule ghiandolari del mesenchima.

Accanto alle masse claviformi di rabditi (= cellule rabdogene) che in *Ph. jucunda* sono situate in prossimità del cervello e della faringe trovai più volte dei nuclei ovoidi, spessi da 6 a 10 μ, provvisti di una membrana sottile, di reticolo acromatico e di un grosso nucleolo cianofilo. Se questi nuclei appartengano effettivamente alle cellule rabdogene non saprei dire con precisione, data l' intima compagine del parenchima nel quale s'insinuano dette cellule, la cui parete è sottilissima, e data la loro grande rassomiglianza con i nuclei delle cellule proprie del parenchima e delle cellule ghiandolari in questo allogate.

Musculatura [1]).

Mi apparvero nettamente distinguibili nelle sezioni i tre strati di fibre muscolari: trasverse o annulari, oblique, e longitudinali che stanno in rapporto con la parete del corpo. Di queste le prime, come è ben noto per molti rabdoceli, sono in immediato contatto con la membrana basilare dell'epidermide. Non mi riuscì di riconoscere su quest' ultima impronte delle fibre muscolari quale vide Lippitsch (**1899** p. 151) in *Ph. unipunctata* (Oerst).

Potei studiare attentamente la musculatura della parete del corpo nella regione ventrale preorale, specialmente esaminando delle sezioni condotte parallelamente alla superficie dell' animale. La fig. 19 rappresenta quattro fibre trasverse e due fibre longitudinali (*f. l.*) della detta regione viste dalla loro faccia

---

[1]) V. più avanti per i muscoli in rapporto coll'intestino.

profonda. Le fibre trasverse sono nastriformi, ispessite ai margini, dai quali partono dei sottili legamenti interfibrillari; la loro larghezza è sensibilmente superiore a quella delle fibre longitudinali [1]). In queste ultime sono spesso riconoscibili 2 o 3 fibrille parallele: le fibrille di due fibre vicine possono unirsi fra loro o incrociarsi. Una struttura fibrillare non mi fu dato di appurare nelle fibre trasverse, a meno che non abbiano significato di fibrille appaiate i due ispessimenti marginali. Le fibre diagonali rassomigliano alle trasverse; gl'intervalli fra le fibre longitudinali sono sensibilmente maggiori di quelli che s'osservano tra le fibre degli altri due strati.

Le fibre longitudinali, che costituiscono lo strato più profondo, si mostrano spesso vicinissime a nuclei affatto simili a quelli delle cellule dell'attiguo parenchima: in varii casi potei convincermi che nucleo e fibra appartenevano ad una medesima cellula (Fig. 14), sia per la stretta vicinanza del nucleo alla fibra (*f.*) ma sopratutto per la presenza fra l'uno e l'altra di un po' di citoplasma a limiti ben definiti. In nessun caso tuttavia potei riconoscere il contorno totale di una cellula muscolare o mioblasto, sia esaminando fibre longitudinali che fibre trasverse ed oblique, onde non è forse da escludere che fra i singoli mioblasti di un medesimo strato vi siano rapporti di continuità, più che di contiguità, a costituire una lamina miosinciziale. Come già ebbe a notare Luther (**1904** p. 33) per *Mesostoma* così può dirsi per *Phoenocora* che col solo aiuto delle sezioni accade raramente di riconoscere il rapporto fra nucleo e fibra in una cellula muscolare. Tuttavia esaminando le sezioni riconobbi tale rapporto, oltrechè per le fibre longitudinali della parete del corpo, anche per quelle sagittali o dorso-ventrali (Fig. 15 e 16).

Queste ultime sono numerose sia nella regione preorale che nella caudale, più nella prima che nella seconda, e ciò è in relazione con la grande mobilità del lobo preorale; non mancano al tratto mediano del corpo, ma quì sono più sottili e più distanziate.

Le fibre sagittali si mostrano quasi sempre suddivise in due o tre rami in vicinanza dell'attacco alla parete del corpo

---

[1]) Alla regione dorsale precaudale le fibre longitudinali si presentano più robuste, larghe quanto quelle trasverse e anche più.

come già venne notato in altre *Phoenocora*. Il loro nucleo può essere situato accanto al punto di ramificazione (Fig. 16) ma non è mai nell'interno della fibra.

Un fatto curioso va qui notato, cioè il rapporto di posizione fra le fibre muscolari dorso-ventrali e le lunghe cellule dell'epitelio intestinale: le prime s'interpongono alle seconde decorrendo rettilinee [1]). Ciò è agevolmente riconoscibile in sezioni trasverse, dalle quali risulta che dette fibre, distinguibili col nome di diaendodermiche, si presentano a partire dal tratto intestinale sovrastante alla tasca copulatrice, e si ripetono con una certa simmetria sui due lati del corpo. In uno stessa sezione trasversa se ne trovano 2-5 per lato, un pò distanziate, sicchè le laterali hanno lunghezza minore delle mediali: queste ultime sono non di rado vicinissime al lume intestinale (Fig. 18 *f. d.*). Tutte decorrono un po' obliquamente rispetto al piano sagittale del corpo, per modo che quelle del lato destro e quelle del lato sinistro convergono lievemente verso la faccia ventrale. In prossimità del mesenchima dorsale e ventrale in cui esse vanno ad inserirsi le fibre muscolari diaendodermiche si suddividono in alcuni rami. I loro nuclei possono esser situati sia in vicinanza dei punti d'inserzione che sul tratto mediano. Sulle fibre è riconoscibile un rivestimento citoplasmatico (Fig. 58 *m.*) fibroso e leggermente cianofilo; questo può avvolgere una (*f.*) o poche fibre muscolari eritrofile al pari di quelle della parete del corpo.

Nel lobo preorale oltre ai quattro tipi di fibre muscolari sopra ricordati — trasverse, oblique, longitudinali, e sagittali — si trovano pure molte altre fibre disposte attraverso il mesenchima, ma distribuite a mo' di raggiera, inserendosi con un'estremità all'area ventrale preorale e coll'altra alla parete dorsale del lobo anteriore. Queste fibre a raggiera concorrono a dare la grande mobilità del lobo preorale sopra ricordato, e fanno sì che quest'ultimo possa foggiarsi a mo' di coppa concava ventralmente (pseudoventosa), la qual cosa s'osserva spesso negli esemplari uccisi con i fissatori. Alle fibre a raggiera vanno aggiunti due fascetti di fibre che stanno in rapporto colla tasca faringea e s'inseriscono con un'estremità alle pareti

---

[1]) Luther (**1904** p. 29 e 254) menziona in *Bothromesostoma* fibre muscolari dorso ventrali che " nicht selten den Darm durchbohren.

latero-anteriori di questa tasca, mentre coll' altra raggiungono i margini laterali dell'estremo lobo anteriore (Fig. 17 *r. l.*). La loro contrazione retrae il lobo ma va pure considerata in relazione ai movimenti della faringe e della tasca faringea. (v. avanti a pag. 218).

Mesenchima e sue ghiandole.

Il mesenchima è accumulato soprattutto nel lobo preorale, in quantità minore se ne trova nella piccola coda; altrove esso è scarsamente rappresentato da un sottile strato interposto alla parete del corpo e all'epitelio intestinale. Le sue cellule formano un reticulum privo di cavità apprezzabili.

Speciale attenzione ho rivolto allo studio delle cellule ghiandolari. Fra queste ho già ricordato sopra le cellule rabdogene. Altre ghiandole, distinte per il contenuto eritrofilo, si trovano a fianco del margine dorsale posteriore della faringe, comprese nel mesenchima (Fig. 17 *gh. adf.*). Il loro secreto è guidato da un prolungamento diretto medialmente ad addentrarsi nella parete della faringe.

Queste ghiandole possono chiamarsi con Graff (**1882** p. 98) ghiandole salivari, ma le distinguo col nome di adfaringee per contrapporle a quelle intrafaringee, comprese cioè per intero nello spessore della parete muscolare della faringe [1]). Esse formano due grosse masse simmetriche, a contorno lobato: i singoli lobi non corrispondono su ciascun lato a singole cellule, ma rappresentano col loro insieme la deformazione di una sola grossa cellula (Fig. 35 e 36).

Il materiale di secrezione si presenta granulare, del tutto simile a quello delle ghiandole salivari intrafaringee a secreto eritrofilo: la sua maggiore o minore quantità determina la grandezza delle ghiandole stesse. Può accadere di trovare in uno stesso esemplare la ghiandola adfaringea di un lato enormemente distesa, quella del lato opposto quasi vuota: così appunto nell'esemplare da cui ricavai le figure 35 e 36. Nella ghiandola quasi vuota predomina il citoplasma, che è cianofilo, ricco di cavità irregolari; questo nella ghiandola distesa si mostra addossato

---

[1]) V. più avanti la descrizione di quest'ultimo organo.

alla periferia. La lunghezza massima d'una ghiandola adfaringea (porzione extrafaringea) s' aggira intorno ai 110 μ; il nucleo è tondeggiante, con diametro di 10-15 μ, membrana sottile, reticolo mal distinto, e contiene un nucleolo cianofilo tondeggiante spesso 6 μ. La maggior espansione dei lobi irregolari di queste cellule ghiandolari si compie in senso parallelo alla superfice del corpo, sicchè le figure 35 e 36 rappresentano soltanto delle sezioni di dette cellule.

Le ghiandole salivari adfaringee di *Phoenocora jucunda* corrispondono verosimilmente alle cellule ghiandolari ricordate da varî autori per altri rabdoceli, ad esempio per i Typhloplanidi (=Eumesostomini). Rimando alla monografia di Luther (**1904** p. 48 ubi liter.) per gli opportuni confronti anche riguardo al punto d'ingresso delle ghiandole nel canale digerente. Nella specie in discorso non potei seguire l'intero cammino del canale delle ghiandole salivari adfaringee nello spessore della parete muscolare della faringe, ma certamente detto canale raggiunge i pori ghiandolari che si trovano presso il margine boccale della faringe medesima (v. avanti a pag. 217).

Nel lobo preorale, ma specialmente a fianco della faringe e attorno al cervello, si scorgono nel mesenchima delle grosse cellule a citoplasma spiccatamente cianofilo, provviste di molti lobi oblunghi o arrotondati, simili per la forma complessiva alle ghiandole adfaringee sopra descritte. Queste grosse cellule (Fig. 37 e 38) sono altrettante ghiandole, per lo più espanse parallelamente alla parete del corpo. Esse non vanno confuse con le cellule rabdogene, dalle quali differiscono fra altro nella forma [1]; vanno bensì annoverate fra le ghiandole mucipare (Schleimdrüsen, Hautdrüsen i. e. S., Graff **1904-'08** p. 2047).

Le ghiandole mucipare sono ben note in *Mesostoma*, *Castrada* e in generi affini, ove Luther (**1904**) le menziona come distinte " durch ihre stark gelappte, oft amöbenähnlichen

---

[1]) In un esemplare notai che una di queste grosse cellule plurilobate, situata a fianco della faringe, ricca di citoplasma cianofilo, racchiudeva, entro alcune grandi cavità, molte fine granulazioni eritrofile simili ai rabditi.

" Form „ (p. 22) [1]). Quest'ultima forma è appunto dominante nelle cellule mucipare di *Ph. jucunda* (Fig. 37 e 38). Presentano tutte un prolungamento che si dirige per solito in avanti verso l'estremità del corpo, ma prima di raggiungerla diviene irriconoscibile o quasi, sia per il graduale assottigliarsi ma specialmente per la scarsissima colorabilità del citoplasma nel suo ultimo tratto. Due o più cellule possono fondere i loro prolungamenti: ciò è ben palese nei gruppi di ghiandole mucipare situati a fianco della faringe. Il prodotto di secrezione quasi non si colora coll'emallume Mayer, e in casi eccezionali e rarissimi si mostra eritrofilo [2]). Appare jalino nei preparati, e raccolto in un'ampia cavità che occupa quasi tutto il corpo cellulare: così nelle ghiandole mucipare del lobo cefalico (Fig. 38). Altre volte è distribuito lungo una sorta di canale tortuoso scavato nel citoplasma, o infine può mostrarsi diffuso fra il citomitoma (Fig. 37) più o meno compatto.

Qualche rara ghiandola mucipara pure lobata, trovasi nella regione caudale [3]), o altrove, localizzata ventralmente.

Le ghiandole mucipare sono provviste di un grosso nucleo a membrana sottile, racchiudente un nucleolo rotondo e delle granulazioni cromatiniche diffuse su un reticolo a maglie lasse Il nucleolo mostra affinità per l'eosina ma trattiene anche un po' l'ematossilina; esso è circondato da un'areola jalina priva di granulazioni cromatiniche (Fig. 38). La regione centrale del nucleolo appare talvolta più chiara, forse in rapporto con la presenza di un vacuolo.

Anche per *Ph. jucunda* credo sia da ammettere quanto già Luther (**1904**) ammise per *Bothromesostoma*, e cioè che il prodotto di secrezione delle ghiandole mucipare serva all'animale per " sich anheften und am Oberflächenhäutchen kriechen „ (p. 24).

---

[1]) Già A. Schneider (**1873**) le aveva descritte e figurate col nome di " Spinndrüsen „.

[2]) V. la nota 1 a pag. 205.

[3]) Ricordo quì che Fuhrmann (**1894** p. 278) ha trovato in *Ph. stagnalis* le " Hautdrüsen „ (v. sopra) soltanto all'estremità posteriore del corpo.

Apparato digerente.

I caratteri morfologici complessivi di questo apparato corrispondono alle succinte descrizioni che hanno dato Lippitsch (**1889** p. 155) e Fuhrmann (**1894** p. 275) pel medesimo apparato di *Ph. unipunctata* (Oerst.). È tuttavia riconoscibile in *Ph. jucunda* un breve tratto esofageo tra la faringe doliiforme e l'intestino propriamente detto, a differenza di quanto afferma Lippitsch per *Ph. unipunctata*.

Faringe.—La faringe doliiforme si presenta nei Dalyelliidi nella sua forma tipica [1]; la sua struttura venne presa nuovamente in esame da Hofsten (**1906** p. 471-482) che ne diede una minuziosa e accurata descrizione completata più tardi in alcuni particolari da Wahl (**1910** p. 41-46). La faringe di *Ph. jucunda* mostra su per giù le medesime particolarità riferite da questi autori e dagli altri due sopra citati. Essa è pure preceduta da una piccola tasca faringea (Fig. 17, 25, 39 *t. f.*); questa è rivestita da cellule epidermiche a limiti indistinti e prive di ciglia (Fig. 43 *e. t. f.*), ed è immediatamente preceduta dall'apertura boccale rotonda. Attraverso quest'ultima sporge spesso — negli esemplari fissati — un lobo dovuto ad un abnorme prolungarsi delle cellule epiteliali del primo tratto dorsale dell' intestino propriamente detto (Fig. 25).

La sezione trasversa del lume della faringe o della sua apertura anteriore mi si presentò talvolta circolare, altre volte ovale allungata o a mo' di fessura. Quest'ultima condizione, da Graff (**1904-'08** p. 2109) [2]) riferita come normale per la maggior parte delle specie del genere *Phoenocora*, è tuttora senza spiegazione. Dal canto mio sono in grado di suggerirne una che può valere per la specie in discorso.

Esaminando attentamente nelle sezioni l'orlo anteriore della faringe vi scoprii un rivestimento protettore irto di molti piccoli dentini aguzzi, talora un po' allungati a mo' di peli, or-

---

[1]) Cfr. Graff (**1904-'08** p. 2105).

[2]) Cfr. anche Lippitsch (**1889** p. 153) e Graff (**1882** pag. 85 **1909** p. 92;) **1911** p. 52; **1913** p. 133).

dinati in una larga fascia (Fig. 14 *f. d. t.*) o in due fasce successive (Fig. 39 *dt. dt*[1]). La presenza di una o di due fasce è in rapporto collo stato di contrazione o di protrazione dell'orlo libero della faringe (" Saum „ degli autori tedeschi). Quando si presentano due fasce di denticoli una di esse (Fig. 39 *dt.*) circoscrive l'apertura d'ingresso alla faringe, mentre l'altra (*dt.*), un pò più interna, è separata dalla prima da un breve intervallo, e precede—o quasi—i punti di sbocco delle ghiandole faringee (*p. g.*). Le fasce a denticoli e la zona interposta mostrano uno spessore, che va da 2 a 4 μ sulle superficie laterali del tratto faringeo che esse tappezzano, mentre lungo le linee mediane dorsale e ventrale il loro spessore si riduce alquanto. La sostanza di cui sono formate è jalina, non eritrofila ma leggermente cianofila; essa poggia direttamente sulle larghe cellule epiteliali, a limiti indistinti, il cui strato più esterno è lì, e nell'areola che circoscrive l'ingresso alla faringe, fortemente eritrofilo (Fig. 39 *f. e.*). A tutta prima si potrebbe pensare che detta sostanza jalina altro non sia che il prodotto di secrezione delle ghiandole faringee spinto verso l'esterno, ma l'aspetto granulare e la speciale affinità per i coloranti di quest'ultimo, che può presentarsi sovrapposto alle fasce di denticoli, impediscono di confonderli assieme. La sostanza jalina in questione è a ritenersi il prodotto delle stesse cellule che la sostengono: essa è probabilmente dotata di una certa consistenza (non scevra di elasticità) più spiccata là dove forma uno strato più spesso. Siccome lo spessore maggiore si ha sui lati dell' apertura faringea, così questa potrà mantenersi — allo stato di riposo — in forma di fessura, i cui angoli corrispondono a due punti opposti dove la fascia a denticoli è sottile. Va tuttavia tenuto conto dell'azione modificatrice da parte della musculatura faringea.

I fini denticoli sono molto ravvicinati, spesso curvati all'indietro, e rappresentano una sorta d'armatura faringea atta ad afferrare la preda [1]). Il citoplasma sottostante appare sollevato qua e là in piccoli lobi (Fig. 39) destinati a scomparire quando l'apertura faringea si dilata.

Le corone di denticoli sopra ricordate corrispondono con tutta verosimiglianza ai ciuffi " unbeweglicher Härchen „ ricor-

---

[1]) Va notato che in corrispondeza di quest'armatura scorre nello spessore della faringe un robusto muscolo sfintere.

dati da Graff (**1882** p. 84) nella sua descrizione della faringe doliiforme e situati su papille che circondano l'apertura d'ingresso di quest'organo [1]); mentre una quasi perfetta corrispondenza si ha fra quanto s'osserva in *Ph. jucunda* e le numerose lamelle denticolate disposte a mo' di corona attorno all'apertura anteriore della faringe di *Graffila muricicola* v. Ihering, secondo i dati forniti da Böhmig (**1886** p. 302) il quale riconosce in quelle lamelle un " Haft- und Bohrapparat „.

L'epitelio che tappezza il lume faringeo non lascia riconoscere i limiti fra le sue cellule al pari dell'epitelio della tasca faringea; in entrambi constatai agevolmente la presenza di nuclei. In ciò le mie osservazioni concordano con quelle di Lippitsch (**1890** p. 153) e di Wahl (**1910** p. 42) su *Ph. unipunctata* (Oerst) [2]). I nuclei dell'epitelio faringeo sono un po' più grossi (10-12 μ) di quelli dell'epitelio della tasca faringea (6-8 μ); tutti sono provvisti di un nucleolo parzialmente o del tutto eritrofilo. In qualche nucleo della superficie anteriore della faringe trovasi un carattere che notai pure nei nuclei della parete del receptaculum seminis [3]), e cioè la presenza di due nucleoli tondeggianti, uno cianofilo e l'altro, più piccolo, eritrofilo (Fig. 47): i granuli di cromatina, sparsi pel nucleo, sono scarsi e di forma irregolare. Il plasma delle cellule epiteliali è in prevalenza cianofilo; la cianofilia è ben manifesta specialmente alla regione posteriore della faringe. Un tenue strato di dette cellule che è a contatto col lume faringeo si distingue per una eritrofilia più o meno spiccata. Analogo strato eritrofilo venne ricordato anche da Hofsten (**1906**) per i Dalyelliidi: ad esso questo autore dà il significato di cuticola " als ein verdichteter Teil des " Plasmas aufzufassen „ (p. 473). Lo stesso significato gli si può

[1]) Cfr. anche Hofsten (**1906** p. 474, 475); questo autore ricordando i reperti di altri autori dichiara di non aver fatto su questo soggetto speciali ricerche nei Dalyelliidi.

[2]) Hofsten (**1906** p. 473 ubi liter. in nota 1) nega l'esistenza di nuclei nell'epitelio faringeo dei *Dalyelliidi* associandosi all'opinione espressa da Luther (**1904**) nella monografia sugli Eumesostomini *(= Typhloplanidi)* che le cosidette ghiandole salivari (" Speicheldrüsen „) comprese frammezzo alla musculatura della faringe " gar Keine Drüsen darstellen, sondern die eingesenkten, kernführenden Zelleiber des kernlosen inneren Pharynx-epithels sind „ (p. 51). Questa opinione venne corretta da Wahl (**1910**).

[3]) V. avanti a pag. 230.

dare in *Ph. jucunda.* Cuticola al lume faringeo è pure indicata da Lippitsch (**1889** p. 153) per *Ph. unipunctata* (Oerst).

La parte basale delle cellule in questione è ricca di alveoli: tale particolarità è ricordata anche da Hofsten (**1906** p. 473 e tav. 24 Fig. 15). I limiti fra cellula e cellula ho già detto che sono irriconoscibili: soltanto in sezioni trasverse di un esemplare fissato in sublimato nitrico acetico riconobbi otto larghe aree piatte (? cellule), in parte nucleate, a circoscrivere direttamente il lume del tratto medio della faringe; alle aree s'intercalano dei larghi intervalli dovuti all'azione del liquido fissatore.

La musculatura faringea ripete in complesso la disposizione chiaramente illustrata da Lippitsch (**1889** p. 153 e tav. 8 Fig. 6 e 7) per *Ph. unipunctata* (Oerst), e da Hofsten (**1906** p. 475 e tav. 24 Fig. 12-14) ridescritta per i Dalyelliidi. Si presentano cioè, partendo dalla superficie esterna della faringe, i seguenti strati muscolari:

a) muscoli longitudinali esterni,
b) muscoli circolari esterni,
c) muscoli radiali,
d) muscoli longitudinali interni,
e) muscoli circolari interni.

Vanno aggiunti: un robusto muscolo sfintere anteriore (Fig. 43 e 44 *sph*) e uno sfintere posteriore assai meno sviluppato.

I muscoli longitudinali sono nastriformi: quelli esterni (Fig. 40, 41, 43, 45, 46 *m. l. e.*) misurano 3-10 μ in larghezza e sono disposti parallelamente alla superficie della faringe; quelli interni mostrano la sezione trasversa in forma di C oppure di V a rami curvi a seconda della maggiore o minore contrazione dei muscoli radiali; la parte convessa o angolare della sezione è rivolta verso l'interno della faringe. Tutti i muscoli longitudinali, specialmente quelli interni, lasciano riconoscere una struttura a fibrille parallele. I muscoli circolari hanno la sezione trasversa anellare o ovoide. Pure anellare è la sezione delle fibre che formano il muscolo sfintere anteriore; quelle che formano lo sfintere posteriore hanno sezione ogivale.

La disposizione dei muscoli radiali è quale la descrisse Hofsten (**1906** p. 470); essi sono cioè ordinati non soltanto in serie secondo i meridiani della faringe doliiforme, ma ancora

secondo i paralleli (Fig. 41, 43, 45, 46 *mr*). In un piano equatoriale se ne contano circa 35 come in *Ph. unipunctata* (Oerst.) secondo i dati di Lippitsch (**1889** p. 153). Se si osservano questi muscoli in sezioni della faringe condotte in senso sagittale si vede che ognuno di essi ha un'inserzione distale unica [1]) intercalata a due muscoli circolari esterni, mentre la sua estremità interna o prossimale, più vicina al lume faringeo, è spesso biforcata. Se si osservano invece detti muscoli in piani equatoriali della faringe essi mostrano singolarmente l'estremità periferica suddivisa in 6-10 fibrille espanse a ventaglio [2]), e l'estremità prossimale suddivisa in un numero minore di fibrille più ravvicinate e meno distinte l'una dall'altra. Il tratto mediano dei muscoli radiali lascia quasi sempre distinguere due o tre fibrille contigue.

Ho notato più volte dei grossi nuclei (Fig. 40) applicati alla superficie esterna della faringe, e circoscritti da un'areola di citoplasma debolmente cianofilo a contorno irregolare e indefinito. Non saprei dire se questi grossi nuclei appartengano ad uno strato di cellule di rivestimento o piuttosto ai mioblasti dello strato muscolare longitudinale esterno *(m. l. e.)*. Essi rassomigliano molto ai nuclei delle grosse cellule ghiandolari lobate sopra descritte (Fig. 37 e 38), sicchè non è da escludere il loro riferimento a cellule consimili espanse in parte sopra la faringe. Va tuttavia notato che in queste ultime i lobi sono arrotondati, mentre non lo sono nelle masse citoplasmatiche che circondano i nuclei in questione.

Gli spazii compresi fra l'impalcatura muscolare della faringe sono occupati in prevalenza dalle cellule ghiandolari, e da un plasma che nelle sezioni appare in forma di reticolo a maglie irregolari (Fig. 41 *r*.). Nel reticolo sono disposti qua e là dei nuclei subovoidi (Fig. 41) dello spessore di circa μ 7×11, racchiudenti un succo omogeneo cianofilo e un grosso nucleolo (circa 4 μ) circoscritto da un'areola chiara. Questi nuclei credo appartengano ai mioblasti della musculatura faringea fusi in sincizio. Una delimitazione nel reticolo plasmatico fra un nucleo e l'altro è assolutamente irriconoscibile.

---

[1]) Tranne alla regione posteriore della faringe.

[2]) Cfr. Lippitsch (**1889** p. 153 e tav. 8, Fig. 6); Hofsten (**1906** tav. 24 Fig. 13 e 14).

Negli spazii compresi fra la musculatura faringea si trovano pure rare cellule connettive e un anello nervoso. Le prime hanno forma irregolarmente stellata o ramificata a rami appuntiti (Fig. 45 *cco*): il loro nucleo è rotondo e contiene un grosso nucleolo [1]) e un reticolo mal definito, il loro citoplasma è formato da un fitto citomitoma cianofilo, privo di vacuoli, e può mostrarsi traversato dai muscoli radiali [2]).

L'esistenza nello spessore della faringe di cellule connettive era già stata affermata da von Ihering (**1880** p. 154) per *Graffilla*: esse sarebbero munite di membrana, ma Graff (**1882** p. 373), e più tardi Böhmig (**1886** p. 303), negarono la presenza della membrana. Dette cellule sarebbero, secondo Böhmig, una parte del parenchima del corpo e ne rispecchierebbero le caratteristiche: ciò mi pare sostenibile anche per *Ph. jucunda*.

Lippitsch (**1889** p. 153) ricorda che in *Ph. unipunctata* (Oerst.) gli spazii intermuscolari della parete faringea sono occupati, oltrechè da grosse masse ghiandolari, anche da " Bindegewebe "; Hofsten (**1906**) precisa per i Dalyelliidi l'esistenza in detti spazii di " spärliche, oft sehr grosse Bindegewebszellen " (p. 481).

Le ghiandole della faringe hanno attratto particolarmente la mia attenzione.

Già sopra ho descritto le due grosse ghiandole salivari adfaringee (v. p. 205) che essendo situate nel mesenchima accanto alla faringe inviano il loro prodotto di secrezione, granuloso e eosinofilo, entro quest'organo mediante un prolungamento che vi penetra in corrispondenza del suo margine dorso-laterale posteriore (Fig. 35 e 36). Queste ghiandole, per la loro situazione, corrispondono alle ghiandole extrafaringee note per altri rabdoceli; così per *Mesostoma* secondo Luther (**1904** p. 49). A questo autore riuscì impossibile seguire il secreto ghiandolare nel suo intero percorso entro la parete della faringe. In *Ph. jucunda* ho incontrato la medesima impossibilità.

Secondo Hofsten (**1906** p. 481) nei Dalyelliidi mancano ghiandole salivari extrafaringee.

---

[1]) V. il grosso punto nero in Fig. 45 *cco*.

[2]) Il cerchio più piccolo della cellula *cco* di Fig. 45 contiene appunto la sezione di un muscolo radiale.

Le ghiandole intrafaringee sono già state ricordate e figurate per *Phoenocora* da Lippitsch (**1889** p. 154), per altri Dalyelliidi da Vejdovsky (**1895** p. 101 tav. 4 e 5 figg. 19-21), e da Hofsten (**1906** p. 481). Luther (**1904** p. 48-52) ne tratta diffusamente nella sua monografia degli Eumesostomini (=*Typhloplanidea*); Böhmig (**1890** p. 223) già le aveva riconosciute e descritte nei Plagiostomidi.

Lippitsch precisa lo sbocco di dette ghiandole all' estremità anteriore della faringe, all' avanti del muscolo sfintere: i varii sbocchi ordinati a mò di corona.

Secondo lo stesso autore le ghiandole sono piriformi allungate, il loro plasma " ist entweder netzartig oder körnig " und es bleibt fraglich, ob man es mit verschiedenen Sekre- " tionsstadien, oder überhaupt verschiedenen Drüsen zu thun " hat „ (loc. cit.). Hofsten va più innanzi e distingue due sorta di ghiandole: salivari (Speicheldrüsen) a secreto granuloso fortemente eritrofilo, e mucipare (Schleimdrüsen) cianofile; esse si alternano regolarmente essendo disposte in corona nello spessore della faringe. Questo medesimo autore nota che in corrispondenza di ogni sbocco ghiandolare al margine libero della faringe la cuticola dell'epitelio faringeo è invaginata a formare un breve tubetto. Luther per *Mesostoma ehrenbergi* (Focke) afferma una trasformazione del secreto granulare da cianofilo (o basofilo) in eritrofilo (o acidofilo) lungo il canale efferente delle ghiandole faringee, che egli non distingue in due tipi: la cianofilia s'associa ad una maggior vicinanza del secreto al plasma secernente. Questo autore potè osservare anche il parziale mutamento di singoli granuli che gli si presentarono rossastri al centro e azzurri alla periferia.

In *Ph. jucunda* tutte le ghiandole faringee s' aprono nella regione anteriore della faringe. Ho ritrovato un ordinamento di pori ghiandolari quale è indicato da Lippitsch, e ogni poro è accompagnato da un breve tubetto d' introflessione cuticolare (eritrofilo) corrispondente a quanto è ricordato da Hofsten. Ogni tubetto si sfrangia in 6-10 fibrille lineari, il cui ufficio è probabilmente quello di mantenere allargato il lume dell' ultimo tratto del tubo ghiandolare (Fig. 42). Però non tutte le ghiandole faringee vanno a sboccare in detti pori ordinati in corona all'altezza dell' orlo anteriore del muscolo sfintere (Fig. 39 e 43 *pg*); ma parte di esse spinge il canale efferente più innanzi ad aprirsi all'estremo margine anteriore dell'apertura della

faringe (Fig. 43 e 44 *pg*[1]) all'avanti dell'armatura denticolata (*dt*) descritta sopra a pag. 208 [1])

Le ghiandole di quest'ultimo gruppo sono in numero minore. Per l'affinità del loro citoplasma rispetto alla ematossilina posson dirsi cianofile. Il loro corpo cellulare è disposto in prossimità della parete esterna della faringe, e si espande più o meno frammezzo ai muscoli radiali assumendo forme irregolarissime.

Se si tratta di ghiandole cianofile situate in vicinanza dell'apertura esterna della faringe (Fig. 43, 46 *gc*) il loro corpo lascia riconoscere una porzione principale oblunga racchiudente il nucleo ovoide dotato di un nucleolo cianofilo e di pochi frammenti di cromatina; dalla porzione principale si innalzano dei lobi mediocri, talvolta con accenno a biforcazione ma sempre arrotondati all'estremità: essi s'intercalano ai muscoli radiali. Lobi e porzione principale possiedono buon numero di vacuoli a contenuto jalino debolmente cianofilo. Questi vacuoli sono destinati ad aumentare in volume e a confluire coll'aumentare dell'attività secretrice della ghiandola. Il canale efferente, allungato e gradualmente attenuato, mostra un lume sottile e una parete citoplasmatica relativamente spessa (Fig. 43 e 44 *cgc*); lo si segue con una certa facilità fino alla base dell'epitelio dell'orlo esterno della faringe, in seguito riesce molte volte impossibile distinguerlo dal plasma pure cianofilo delle cellule epiteliali, e il poro esterno (*pg'*) è difficilmente riconoscibile.

Ma le ghiandole cianofile, più grosse e più caratteristiche sono situate più lontano dall'apertura esterna della faringe. Il loro corpo non lascia più riconoscere una porzione principale, bensì appare suddiviso in molti lobi, pur sempre intercalati fra i muscoli radiali, ma assai più allungati, e a loro volta ramificati irregolarmente o lobati: rami e lobi sono di norma arrotondati all'estremità. Una sezione tangenziale poco profonda della faringe, qual'è quella parzialmente riprodotta in Fig. 45, dimostra il decorso irregolarissimo dei lobi ramificati delle ghiandole in questione (*gc.*), ma va pure tenuto calcolo dei lobi, anch'essi ramificati, che si estendono in senso radiale nella parete del faringe.

---

[1]) Una duplice serie di sbocchi di ghiandole aveva già notato Vejdovsky in *Opistomum* (**1895** tav. 4 fig. 19).

Si ricava così una forma di cellule quanto mai strana che s'accompagna ad un volume rilevante. Forma e volume debbono essere variabili in rapporto allo stato di contrazione dei muscoli faringei, e in rapporto al maggiore o minore accumulo di materiale di secrezione. Per riconoscere configurazioni pari a quelle di Fig. 45, e anche più complicate, occorre un'ottima e pronta fissazione, quale si ottiene, ad es., facendo uso della soluzione bollente di sublimato gettata sull'animale ancor vivo e in moto entro una goccia d'acqua.

I lobi sono di norma più allungati nel senso dei meridiani della faringe; i lobi meridiani sono più o meno sottili, e la loro estremità, insinuata fra i muscoli longitudinali fino in prossimità dell'estremità interna della faringe, si presenta necessariamente acuminata [1]).

Il citoplasma di queste grosse ghiandole ramificate è ben evidente, provvisto di un citomitoma compatto, cianofilo, ordinato alla periferia della cellula quando v'è abbondanza di prodotto di secrezione. Questo è di solito debolmente cianofilo e subjalino, ma in qualche caso mi si presentò eritrofilo [2]) e granulare. I suoi grani appaiono accumulati lungo i lobi delle ghiandole entro grandi cavità a pareti citoplasmatiche ben definite e cianofile; i granuli non sono molto fitti, hanno forma sferoidale, diametro disuguale (circa μ 0,5-1) e mostrano talvolta una cavità centrale incolore (Fig. 49 e 50).

Il canale efferente, lungo e sottile, si segue con difficoltà nel suo decorso verso la regione anteriore della faringe. Mi fu impossibile in molti casi precisare se esso s'immetteva nei brevi tubetti cuticolari eritrofili sopra descritti (pag. 213 e Fig. 39, 42, 44 *pg*) oppure raggiungeva l'estremo orlo esterno faringeo al pari dei canali delle ghiandole cianofile minori più vicine a detto orlo (Fig. 44 *pg*[1]). Per qualcuna delle grosse ghiandole cianofile a lunghi lobi ramificati potei effettivamente seguire il canale efferente fino all'epitelio dell'orlo esterno della faringe.

I nuclei di queste maggiori ghiandole cianofile lobate sono grossi più degli altri nuclei [3]) compresi nello spessore della pa-

---

[1]) Una forma analoga di ghiandole intrafaringee, ma forse meno complicata, venne ricordata e figurata da Vejdovsky (**1895** p. 102 e tav. 5 fig. 22).

[2]) Con lieve tendenza alla cianofilia.

[3]) Cioè i nuclei dei mioblasti (fig. 41) delle cellule connettive (Fig. 45 *c.co*) delle cellule nervose (fig. 48).

rete faringea: raggiungono spesso i 13-15 μ in diametro. La loro forma è tondeggiante (Fig. 51) oppure irregolarmente lobata (Fig. 52) in seguito a deformazione delle cellule relative per compressione fra i muscoli radiali. Ogni nucleo possiede un grosso (6 μ) nucleolo intensamente cianofilo, provvisto per solito di una o più cavità. Fra il nucleolo e la sottile membrana nucleare si trova un succo debolmente cianofilo in cui sono compresi grani cromatinici in scarso numero.

Nella regione profonda della parete faringea, cioè più prossima al lume dell'organo, sono disposte in prevalenza le ghiandole a contenuto prettamente eritrofilo, addossate allo strato dei muscoli longitudinali interni. Ciò appare ben palese in sezioni trasverse della faringe tinte intensamente con ematossilina e eosina. Dette ghiandole sono paragonabili per la loro struttura alle cellule rabdogene situate nella regione anteriore del corpo: mostrano come queste poco citoplasma, parete sottilissima (Fig. 53), quà e la irriconoscibile, e, come in queste, non potei con esattezza stabilire l'esistenza del nucleo. La loro forma s'avvicina a quella sopra descritta per le più grosse ghiandole cianofile: sono cioè suddivise in lobi più o meno ramificati, arrotondati all'estremità libera, e allungati in prevalenza nel senso dei meridiani della faringe [1]). Non trovai mai nuclei nè nei lobi nè nei punti di unione dei lobi.

Il contenuto di queste ghiandole è spiccatamente eritrofilo, come ho detto sopra. Esso riempie di solito tutto il lume delle ghiandole e dei loro canali efferenti; là ove si scorgono delle lacune esse sono incolori e jaline. L'aspetto del contenuto è granulare, all'esame delle sezioni; i granuli sono fra loro uguali per dimensione e forma [2]) e strettamente ravvicinati (Fig. 53).

Medesimo aspetto ha il contenuto — pure eritrofilo — delle due grosse ghiandole salivari adfaringee che inoltrano il loro canale nella parete della faringe. Già sopra ho detto che non potei seguire l'intero decorso del canale di queste ghiandole nello spessore della parete muscolare della faringe. Molto pro-

---

[1]) Alcune ghiandole eritrofile più vicine all'apertura esterna della faringe, possono mostrare una forma clavata con qualche lobo, unita a una dimensione minore. Ciò analogamente a quanto ho sopra (pag. 214) talune indicato per le ghiandole cianofile intrafaringee.

[2]) In prevalenza forma globoide; in alcune ghiandole m'apparvero in forma allungata simile a quella dei rabditi (Fig. 13).

babilmente ogni canale si ramifica al pari di quello delle cellule rabdogene, e i rami insinuandosi nell'intrico dei muscoli radiali della faringe invierebbero dei lobi laterali, a loro volta suddivisi e a decorso irregolare. Questa prima ipotesi, non priva di verosimiglianza, mi spinge ad un'altra assai più arrischiata e cioè che l'intricato sistema di quanto ho sopra (p. 216) chiamato " ghiandole a contenuto prettamente eritrofilo " non sia che il risultato della ramificazione delle due grosse ghiandole salivari adfaringee. Mi mancano dati sufficienti per intrattenermi più a lungo su queste ipotesi; soltanto va notato quanto già sopra ho detto, che nei lobi delle ghiandole a contenuto prettamente eritrofilo non si vedono nuclei.

Il complicato e abbondante sistema di ghiandole in rapporto colla faringe che s'osserva in *Ph. jucunda* impedisce di applicare a questa specie quanto è detto nella monografia di Graff (**1904-'08**) pel genere *Phoenocora*, cioè che in questo le ghiandole faringee " sehr spärlich vorhanden sind " (p. 2107). Sarebbe utile a questo riguardo una revisione della morfologia delle ghiandole intrafaringee delle specie più affini a quella qui descritta, vale a dire di *Ph. megalops* (Ant. dug.) e *Ph. unipunctata* (Oerst.), di quest'ultima in special modo, che è la più studiata, ciò a fine di appurare se le dette ghiandole abbiano costantemente " langgestreckt birnförmiger Gestalt " com'è detto nella descrizione di Lippitsch (**1889** p. 154), o non siano anche qui irregolarmente lobate e ramificate.

La faringe di *Ph. jucunda* è mossa da un sistema di muscoli protrattori e retrattori (Fig. 17 *rf*) disposti in modo analogo a quanto descrisse e figurò Hofsten (**1906** p. 480, tav. 23 Fig. 1) per i Dalyelliidi. Noto tuttavia che nella mia specie l' inserzione dei retrattori sulla faringe si fa un po' più in avanti, cioè in corrispondenza del confine fra la faringe e la tasca che la precede; possono per breve tratto mostrarsi accollati alla faringe stessa.

I retrattori dorsali (Fig. 17 *rf*) raggruppati in due fasci laterali, si suddividono alquanto per raggiungere le parti laterodorsali del corpo. I retrattori ventrali sono meno robusti, meno ramificati, e divergono un po' verso i lati del corpo; un loro ramo s' inserisce con una estremità al bulbo del receptaculum seminis (Fig. 23 *rf*. e Fig. 25), e nell'angolo formato da esso ramo col canale del receptaculum è situata l'estremità appuntita e a fondo cieco del germario.

Potei riconoscere alcuni nuclei dei mioblasti dei protrattori e dei retrattori faringei: per solito sono disposti in modo analogo a quanto ho sopra ricordato per la musculatura del corpo (Fig. 14 e 15), ma talvolta sono foggiati a pera e sollevati a fianco della fibra contrattile cui li collega un peduncolo (Fig. 54). In quest'ultimo caso si ripete la curiosa disposizione già nota nei Platelminti (Cestodi e Trematodi), e riferita anche nei trattati generali [1]). La loro cromatina è copiosa e disposta su un fitto reticolo che circoscrive una grande cavità subjalina racchiudente un nucleolo tondeggiante parzialmente eritrofilo.

La tasca faringea possiede dei muscoli dilatatori: di questi due importanti ho già sopra ricordato (pag. 204) accennando alla musculatura del lobo preorale (Fig. 17 *r. l.*).

Esofago.—Segue alla faringe un brevissimo tratto del canale digerente cui spetta il nome di esofago, ed è contraddistinto da una struttura della parete diversa da quella della faringe e dell'intestino propriamente detto. Invero esso manca del complicato sistema di muscoli e ghiandole presenti nella faringe, e non mostra l'altissimo epitelio che s'osserva nell'intestino propriamente detto.

La presenza di un esofago venne negata da Lippitsch (**1889** p. 155) per *Ph. unipunctata* (Oerst), ma più tardi ammessa per la medesima specie da Fuhrmann (**1894** p. 275), e da altri autori [2]) per specie di generi affini (*Graffila*, *Dalyellia*, ecc.).

Più recentemente Wahl (**1910** p. 42, 43) ha escluso l'esistenza d'un esofago nella specie sopra nominata interpretando in modo speciale l'epitelio che riveste la cavità che mette in comunicazione il lume della faringe con quello dell'intestino propriamente detto. Questo epitelio apparterrebbe in realtà alla faringe: le porzioni posteriori, nucleate, ma non ispessite, delle cellule epiteliali che tappezzano il lume faringeo, sporgendo all'indietro rivestirebbero il lume di una sorta di " tasca faringea „ posteriore.

---

[1]) Cfr. Schneider (**1902** p. 315), e (**1908** p. 257); Prenant, Bouin, Maillard (**1904** p. 450); Heidenhain (**1911** p. 528); Gurwitsch (**1913** p. 270).

[2]) Cfr. Graff (**1904-'08** pag. 2124 ubi liter); Hofsten (**1906** p. 483).

Dal canto mio, pur senza voler contraddire quanto Wahl afferma e figura [1]) sono in grado di precisare una struttura alquanto differente per l'epitelio esofageo di *Ph. jucunda*, specie affinissima a *Ph. unipunctata* (Oerst.).

Ho sopra ricordato (p. 209) che i limiti fra le cellule epiteliali del lume faringeo sono irriconoscibili: un attento esame di materiale ben fissato lascia tuttavia riconoscere con sufficiente chiarezza il contorno posteriore delle cellule che tappezzano l'ultimo tratto del lume faringeo (Fig. 55 e 56 *epf.*). Tale contorno poggia direttamente contro cellule (*epe*) di mole verosimilmente minore, più ravvicinate, più deformabili, e dotate di un plasma subjalino, palesemente meno cianofilo di di quello dell'epitelio faringeo che precede [2]) Queste prime cellule a citoplasma chiaro tappezzano il lume del subitaneo e breve allargamento che fa seguito al lume faringeo, ed appartiene all'esofago al pari di una breve cavità imbutiforme il cui fondo conduce all'intestino propriamente detto. Queste prime cellule dell'epitelio esofageo possono assumere una forma a clava, al pari di quelle che seguono, spingendosi verso il lume esofageo (Fig. 56). La parete di questo lume è invero sollevata qua e là irregolarmente.

Le cellule dell'epitelio esofageo raggiungono talora un'altezza di 300-400 μ, altre volte appaiono assai meno allungate e quindi più larghe alla base; i limiti reciproci sono sempre distinti, così pure i singoli nuclei. Questi ultimi sono situati alla base delle cellule, e rassomigliano perfettamente a quelli dell'epitelio faringeo. Qualche rara cellula epiteliale ha valore di ghiandola, essendo traversata da un canale dritto o quasi che s'apre alla superficie libera (Fig. 57).

L'epitelio dell'esofago poggia direttamente contro il mesenchima, ed è rafforzato da fibre muscolari longitudinali distanziate l'una dall'altra (Fig. 55 *me*): uguale particolarità è riferita da Hofsten (**1906** p. 483 e tav. 24 fig. 12) per *Dalyellia*.

---

[1]) Loc. cit. (tav. 2 fig. 1).

[2]) V. sopra a p. 20.

Intestino.—L'intestino propriamente detto è tappezzato da un alto epitelio: una fissazione conveniente lascia sempre riconoscere i contorni delle singole cellule anche verso il lume intestinale (Fig. 25 e 58 *i*). Per altri rabdoceli, anche del gen. *Phoenocora*, è stata indicata una natura sinciziale per la parete interna del loro intestino: così per *Ph. anomalocoela* Graff (=*Anomalocoelus coecus* H.) secondo Haswell (**1905** p. 455), e per *Proderostoma* secondo Hallez (**1908** p. 1107) [1]).

Il lume intestinale mi si presentò sempre sufficientemente distinto; le cellule che lo circoscrivono lateralmente possono raggiungere una lunghezza pari a quasi la metà del diametro trasverso del corpo dell'animale: invero lo strato del mesenchima cui aderisce direttamente la base delle cellule epiteliali non occupa che un piccolo spessore. Già sopra (pag. 207) ho ricordato che le cellule epiteliali dorsali dell'intestino più prossima alla faringe possono prolungarsi fino oltre l'apertura boccale (Fig. 25).

A formare l'epitelio intestinale concorrono cellule di due tipi, già descritti pei rabdoceli da varî autori, riferiti nella monografia di Graff (**1904-'08** p. 2132), e distinti nel trattato di Jordan (**1913** pag. 159) con le denominazioni " Körnerführende Sekretzellen und Phagocyten ".

Le cellule secretrici sono in numero molto minore, esse si distinguono per il citoplasma intensamente colorabile coll'ematossilina all'allume e per la costante dilatazione a mo' di clava dell'estremità libera (Fig. 59). In questa s'accumula il prodotto di secrezione in forma di sferette spesse circa 2 μ, fortemente eosinofile e strettamente ravvicinate, pronte ad essere riversate nel lume intestinale per rottura del contorno cellulare; su quest'ultimo non potei riconoscere ciglia vibratili.

La porzione clavata si continua con un peduncolo di varia lunghezza, più o meno sottile, in cui le sferette eosinofile sono più scarse e più distanziate. La parte basale delle cellule secretrici è assottigliata o arrotondata, spesso irregolarmente lobata (Fig. 60): in essa è ordinariamente contenuto il nucleo,

[1]) Cfr. anche Graff (**1904-'08** p. 2128 nota *).

ma questo può presentarsi talora inoltrato nel peduncolo della porzione distale: non lo trovai mai nella porzione foggiata a clava. I lobi che spesso presentano alla base le cellule in discorso sono forse un indice di mobilità; essi sono diretti variamente, e talvolta prolungati verso il lume intestinale. In quest'ultimo caso si presentano in scarso numero (2-4) ma qualcuno di essi, per una singola cellula, può assumere la forma a clava sopra ricordata (Fig. 59), e raggiungere coll'estremità libera il lume intestinale.

Le cellule secretrici dell'epitelio intestinale hanno una certa rassomiglianza nella forma con le ghiandole unicellulari lobate che si presentano nel mesenchima anche in immediata vicinanza dell'intestino, ma in queste ultime è raro trovare un prodotto di secrezione eosinofilo, e qualora vi si trovi esso è fatto da grani sensibilmente inferiori in diametro alle sferette delle cellule secretrici sopra dette. Nei nuclei non vi sono differenze costanti apprezzabili.

Le cellule assorbenti (Phagocyten, Jordan **1913** p. 159) hanno su per giù forma piramidale più o meno allungata, con la porzione più larga arrotondata a sporgere nel lume intestinale (Fig. 58), e la porzione più sottile pure arrotondata e poggiante direttamente contro il mesenchima. Queste cellule sono verosimilmente capaci di alterare il contorno della superficie libera arrotondandolo più o meno: esso non mi si presentò mai provvisto di ciglia.

Il nucleo è situato di norma nella metà basale della cellula, più o meno discosto dal margine inferiore. Il citoplasma è poco colorabile, e forma un reticolato lasso e irregolare: nelle maglie di questo si trovano inclusioni di varia forma e misura, ma in prevalenza sferica (Fig. 58 e 27 *e i*). Il diametro loro è di solito inferiore ai 6 o 7 μ; ma in qualche esemplare ne trovai di quelle spesse persino 12 μ o poco più. Queste inclusioni sono in prevalenza eritrofile, altre fortemente cianofile, altre mostrano uno o più noduli interni tinti in violetto (dall'emallume) circoscritti da uno strato comune eosinofilo, e ciò a indicare una parziale alterazione, altre infine si presentano incolore o giallognole. Queste ultime sono accumulate in vicinanza del lume intestinale, mentre le inclusioni cianofile risiedono preferibilmente nella regione basale delle cellule.

dato maggior sviluppo nelle descrizioni delle specie meglio conosciute, quali *Ph. unipunctata* (Oerst.) e altre scoperte più recentemente. *Ph. jucunda*, soprattutto per i caratteri dell'apparato riproduttore, va annoverata nel gruppo delle *Phoenocora* dotate di occhi ma prive di spine all' organo copulatore maschile. Così la disposizione delle varie parti attigue all'atrio genitale comune corrisponde allo schema dato da Bendl (**1909** p. 298 Fig. 2) per *Ph. unipunctata* (Oerst.) che fa parte del gruppo suddetto.

Germario.—Dalla Fig. 20 risulta che il germario (*g.*) si trova sul lato destro del corpo, a fianco del bulbo dell'apparato copulatore *(b. pe.)* e del receptaculum seminis: quest' ultimo è da considerarsi situato topograficamente nel piano sagittale mediano del corpo. La deviazione a destra del germario è un carattere costante in *Ph. jucunda*, e si ritrova in altre specie del medesimo genere, come *Ph. unipunctata* (Oerst.) [1]), *Ph. agassizi* Graff [2]), *Ph. clavigera* Hofsten [3]), *Ph. typhlops* (Vejd.) [4]), e *Ph. anomalocoela* Graff (= *Anomalocoelus coecus* Haswell) [5]).

La forma del germario è conica allungata: la sua estremità prossimale a fondo cieco è appuntita, incurvata, e abbraccia in parte l'estremità prossimale del canale del receptaculum seminis, interponendosi fra questo e la faringe che lo precede immediatamente (Fig. 20 *far.*). L'estremità distale del germario è arrotondata e si applica sul fianco destro del tratto distale del receptaculum seminis, comunicando col suo lume attraverso un'angusta apertura non sempre facile a riconoscere nelle sezioni (Fig. 21 e 22 *). L'angustia maggiore o minore di detta apertura dipende, oltrechè dallo stato di contrazione della parete, anche dal fatto che essa è circoscritta da alcune grosse cellule che fanno ernia nel lume del germario. A questo breve tratto terminale del germario, caratterizzato dalla presenza alla parete di queste grosse cellule, può darsi il significato di ovi-

---

[1]) Cfr. Lippitsch (**1889** p. 156), e Bendl (**1909** p. 298).
[2]) Cfr. Graff (**1911** tav. 4 fig. 3).
[3]) Cfr. Hofsten (**1906** p. 551).
[4]) Cfr. Vejdovsky (**1895** tav. 5 fig. 38 e 39).
[5]) Cfr. Haswell (**1905** p. 458).

dotto. Dette cellule (Fig. 21) hanno un plasma finamente reticolare, a margine ben definito, e un nucleo (provvisto di nucleolo eritrofilo) variamente foggiato, ovoide, o subdiscoide, o concavo-convesso, a seconda delle pressioni che subiscono le cellule reciprocamente. Le cellule stesse comprimendosi si possono foggiare a mo' di dischi su per giù normali all' asse del germario [1]).

Si ha qui una struttura che si avvicina a quella descritta e figurata da Luther (**1904** p. 117 e tav. 5) per *Mesostoma*, e corrisponde alle figure e alla sommaria descrizione date da Hofsten (**1906** p. 503, tav. 25 Fig. 5 e 15) per *Dalyellia* e *Castrella*, generi affini a *Phoenocora* [2]). Tuttavia non trovai frammezzo alle cellule sopra descritte delle formazioni paragonabili alle " Lamellen „ ricordate da Luther (**1904** p. 117) per *Mesostoma* e da Hofsten (**1906** p. 503) pei Dalyelliidi.

Osservando di fronte, in sezioni opportunamente condotte, l' apertura di comunicazione fra germario e receptaculum seminis si riconosce la disposizione raggiata delle cellule sopra indicate, in quanto tale disposizione appare nei nuclei e nelle linee di confine fra le basi di cellule contigue (Fig. 22).

La parete del germario è sottile; mostra qua e là dei nuclei molto appiattiti (Fig. 21 e 23 *n. p.*), e in qualche punto delle fasce muscolari (eosinofile). Queste, unitamente alla vis a tergo dovuta all'aumento in volume degli auxociti, determinano la spinta delle uova verso il ductus communis.

Nuclei piatti alla parete del germario sono ricordati da Fuhrmann (**1894** p. 275) per *Ph. unipunctata:* questo autore li riferisce a cellule del parenchima negando un epitelio proprio del germario. Ammettono invece una " tunica propria „ del germario Lippitsch (**1889** p. 158) e Vejdovsky (**1895** p. 116) per la medesima specie suddetta [3]), e Haswell (**1905** p. 459) per *Ph. anomalocoela* Graff (= *Anomalocoelus coecus* Hasw).

---

[1]) Nel loro citoplasma trovai qualche volta un vacuolo racchiudente uno spermio avvoltolato su se stesso. È questo un caso di fagocitosi (?? penetrazione attiva dello spermio) analogo a quelli ricordati da Luther e da Hofsten per altri Rabdoceli (v. avanti a pag. 231 nota 1).

[2]) Lippitsch (**1889** p. 158, tav. 8 fig. 15) riconobbe in *Ph. unipunctata* (Oerst.) i nuclei delle cellule che circoscrivono l'ultimo tratto distale del germario, ma forse una fissazione inadeguata non gli permise di vedere i limiti delle cellule stesse.

[3]) Braun (**1885**) riferisce di aver trovato, pure in questa specie, l'uovo

dato maggior sviluppo nelle descrizioni delle specie meglio conosciute, quali *Ph. unipunctata* (Oerst.) e altre scoperte più recentemente. *Ph. jucunda*, soprattutto per i caratteri dell'apparato riproduttore, va annoverata nel gruppo delle *Phoenocora* dotate di occhi ma prive di spine all'organo copulatore maschile. Così la disposizione delle varie parti attigue all'atrio genitale comune corrisponde allo schema dato da Bendl (**1909** p. 298 Fig. 2) per *Ph. unipunctata* (Oerst.) che fa parte del gruppo suddetto.

Germario.—Dalla Fig. 20 risulta che il germario (*g.*) si trova sul lato destro del corpo, a fianco del bulbo dell'apparato copulatore *(b. pe.)* e del receptaculum seminis: quest'ultimo è da considerarsi situato topograficamente nel piano sagittale mediano del corpo. La deviazione a destra del germario è un carattere costante in *Ph. jucunda*, e si ritrova in altre specie del medesimo genere, come *Ph. unipunctata* (Oerst.) [1]), *Ph. agassizi* Graff [2]), *Ph. clavigera* Hofsten [3]), *Ph. typhlops* (Vejd.) [4]), e *Ph. anomalocoela* Graff (= *Anomalocoelus coecus* Haswell) [5]).

La forma del germario è conica allungata: la sua estremità prossimale a fondo cieco è appuntita, incurvata, e abbraccia in parte l'estremità prossimale del canale del receptaculum seminis, interponendosi fra questo e la faringe che lo precede immediatamente (Fig. 20 *far.*). L'estremità distale del germario è arrotondata e si applica sul fianco destro del tratto distale del receptaculum seminis, comunicando col suo lume attraverso un'angusta apertura non sempre facile a riconoscere nelle sezioni (Fig. 21 e 22 *). L'angustia maggiore o minore di detta apertura dipende, oltrechè dallo stato di contrazione della parete, anche dal fatto che essa è circoscritta da alcune grosse cellule che fanno ernia nel lume del germario. A questo breve tratto terminale del germario, caratterizzato dalla presenza alla parete di queste grosse cellule, può darsi il significato di ovi-

[1]) Cfr. Lippitsch (**1889** p. 156), e Bendl (**1909** p. 298).
[2]) Cfr. Graff (**1911** tav. 4 fig. 3).
[3]) Cfr. Hofsten (**1906** p. 551).
[4]) Cfr. Vejdovsky (**1895** tav. 5 fig. 38 e 39).
[5]) Cfr. Haswell (**1905** p. 458).

dotto. Dette cellule (Fig. 21) hanno un plasma finamente reticolare, a margine ben definito, e un nucleo (provvisto di nucleolo eritrofilo) variamente foggiato, ovoide, o subdiscoide, o concavo-convesso, a seconda delle pressioni che subiscono le cellule reciprocamente. Le cellule stesse comprimendosi si possono foggiare a mo' di dischi su per giù normali all' asse del germario [1]).

Si ha qui una struttura che si avvicina a quella descritta e figurata da Luther (**1904** p. 117 e tav. 5) per *Mesostoma*, e corrisponde alle figure e alla sommaria descrizione date da Hofsten (**1906** p. 503, tav. 25 Fig. 5 e 15) per *Dalyellia* e *Castrella*, generi affini a *Phoenocora* [2]). Tuttavia non trovai frammezzo alle cellule sopra descritte delle formazioni paragonabili alle " Lamellen „ ricordate da Luther (**1904** p. 117) per *Mesostoma* e da Hofsten (**1906** p. 503) pei Dalyelliidi.

Osservando di fronte, in sezioni opportunamente condotte, l' apertura di comunicazione fra germario e receptaculum seminis si riconosce la disposizione raggiata delle cellule sopra indicate, in quanto tale disposizione appare nei nuclei e nelle linee di confine fra le basi di cellule contigue (Fig. 22).

La parete del germario è sottile; mostra qua e là dei nuclei molto appiattiti (Fig. 21 e 23 *n. p.*), e in qualche punto delle fasce muscolari (eosinofile). Queste, unitamente alla vis a tergo dovuta all'aumento in volume degli auxociti, determinano la spinta delle uova verso il ductus communis.

Nuclei piatti alla parete del germario sono ricordati da Fuhrmann (**1894** p. 275) per *Ph. unipunctata:* questo autore li riferisce a cellule del parenchima negando un epitelio proprio del germario. Ammettono invece una " tunica propria „ del germario Lippitsch (**1889** p. 158) e Vejdovsky (**1895** p. 116) per la medesima specie suddetta [3]), e Haswell (**1905** p. 459) per *Ph. anomalocoela* Graff (= *Anomalocoelus coecus* Hasw).

---

[1]) Nel loro citoplasma trovai qualche volta un vacuolo racchiudente uno spermio avvoltolato su se stesso. È questo un caso di fagocitosi (?? penetrazione attiva dello spermio) analogo a quelli ricordati da Luther e da Hofsten per altri Rabdoceli (v. avanti a pag. 231 nota 1).

[2]) Lippitsch (**1889** p. 158, tav. 8 fig. 15) riconobbe in *Ph. unipunctata* (Oerst.) i nuclei delle cellule che circoscrivono l'ultimo tratto distale del germario, ma forse una fissazione inadeguata non gli permise di vedere i limiti delle cellule stesse.

[3]) Braun (**1885**) riferisce di aver trovato, pure in questa specie, l'uovo

I giovani oogoni [1]) sono piriformi allungati e s' attaccano mediante l'estremità appuntita alla parete della regione apicale del germario. I più piccoli che mi fu dato d'osservare misurano 5 o 6 μ in lunghezza e poco più di 2 μ in spessore: essi sono situati proprio all' apice del germario (Fig. 23). A poca distanza dall'apice i giovani oogoni sono sensibilmente ingrossati, il loro nucleo appare come un corpo globoide a succo jalino, con diametro minimo di 3 μ, provvisto di un nucleolo rotondo, spesso μ 1,5 e più. La cromatina è organizzata in molti granuli o in brevi cordoncini granulosi, irregolarmente piegati e applicati contro la sottilissima membrana nucleare. Il citoplasma, fortemente cianofilo, mostra una struttura spugnosa.

Aumentando in volume gli oogoni acquistano gradualmente il valore di oociti e divengono dapprima claviformi, rimanendo ancora attaccati alla parete del germario mediante un esile peduncolo (Fig. 21). Auxociti simili a quello figurato misurano 18 μ in lunghezza e uno spessore massimo di 13 μ; il loro nucleo ovoide raggiunge un diametro di circa 13 μ e mostra un grosso nucleolo (4 μ) cianofilo oltre a un lungo filamento cromatinico cilindrico che si svolge in anse disposte in prevalenza contro la sottile membrana nucleare. Un tale ordinamento della cromatina caratterizza il nucleo leptotene o meglio leptonema [2]), data la forma del filamento cromatico. In qualche raro caso potei riconoscere con sufficiente chiarezza uno stadio synapsis nel nucleo degli auxociti.

A poca distanza dall'apice del germario gli auxociti si presentano distaccati dalla parete del germario stesso: la reciproca compressione determina in essi la forma caratteristica a mò di dischi spessi estesi in senso trasverso all'asse dell'organo che li contiene, e ordinati parallelamente fra loro secondo una di-

---

maturo che sta nel breve ovidotto, " stets von einem Ring platter Kerne " umgeben wie von einem Follikelepithel „ (p. 99). Verosimilmente questi nuclei appartengono a cellule corrispondenti a quelle sopra ricordate pel tratto terminale (= ovidotto) del germario di *Ph. jucunda*: in tal caso non vanno confusi con i nuclei della tunica propria del germario.

[1]) Ho studiato la struttura del germario valendomi di esemplari adulti conservati in un piccolo acquario alla temperatura di circa + 16° C dal dicembre 1913 al mese successivo.

[2]) Cfr. Lee (**1910** p. 62).

sposizione ben nota nei Rabdoceli. Lo spessore dei singoli ovociti discoidi è di solito minore da un lato che dall'altro.

Gli oociti più grossi che mi fu dato di osservare raggiungono una larghezza pressochè pari al massimo diametro trasverso del germario. Così quello riprodotto nella figura 21 (*ov.*) è largo 80 μ, spesso da 4 a 22 μ: il suo nucleo misura in diametro 18 e 26 μ e racchiude un nucleolo spesso 8 μ. Il reticolo nucleare degli oociti più grossi mi si presentò sempre in fase di riposo.

Nel nucleolo trovai sempre un vacuolo centrale più o meno ampio; la stessa particolarità è ricordata da Fuhrmann (**1894** p. 279) per gli oociti della sua *Ph. stagnalis* (= *Ph. clavigera* Hofsten) [1]. Tale vacuolo si osserva talvolta, ma notevolmente più piccolo, anche negli oociti di mole media, il cui nucleo mostra ancora un filamento cromatinico svolto in anse irregolari. Il citoplasma dei grossi oociti presenta un citomitoma lasso.

Riguardo al comportamento del reticolo cromatinico e del nucleolo degli auxociti rispetto ai coloranti ebbi una chiara conferma della legge di Jörgensen (**1913**), secondo la quale durante la fase di accrescimento del gamete femminile i cromosomi e le sostanze nucleolari invertono l'affinità per i coloranti: i primi da basofili divengono acidofili, le seconde da acidofile divengono basofile. Così mentre oogoni della mole di quello riprodotto in Fig. 24, o di mole minore, mostrano la cromatina del reticolo tinta intensamente dall'emallume Mayer e il nucleolo ancora distintamente eosinofilo, gli auxociti di mole pari a quello di Fig. 21 (*ov.*) mostrano il reticolo cromatinico tinto in rosa dall'eosina e il nucleolo intensamente tinto in viola-azzurro dall'emallume. Recentemente Voss (**1914** p. 17 e 189) riconobbe lo stesso fenomeno in un altro Rabdocelo, *Mesostoma ehrenbergi* (Focke). In questa specie, secondo le osservazioni di Voss (**1914** p. 168 e 189), gli auxociti perdono la membrana nucleare durante il periodo di accrescimento. Dal canto mio posso affermare in modo assoluto l'esistenza di una membrana nucleare negli auxociti più grossi di *Ph. jucunda* (Fig. 24 e 21 *ov.*) In nessuno degli esemplari presi in esame mi fu possibile trovare divisioni meiotiche negli ovociti.

---

[1]) Cfr. Graff (**1913** p. 143).

Nel lume del tratto distale del germario possono trovarsi degli spermi, sicchè verosimilmente in quella regione si compie la fecondazione; gli spermi possono essere fagocitati dalle grosse cellule della parete [1]).

Speciale attenzione ho rivolto allo studio del receptaculum seminis e dei condotti che vi si connettono. Questi organi, appunto nel genere *Phoenocora*, vennero ancora recentemente illustrati da Bendl (**1909**) il quale mise in chiaro l'esistenza di un " ductus genito-intestinalis „ attraverso il quale lo sperma può scaricarsi dal receptaculum nell'intestino. Sono tuttavia scarsi i dati che riguardano la struttura minuta degli organi in questione.

La Fig. 25, nella quale per semplicità non è rappresentato il germario, si presta ad essere messa a confronto con la figura data da Bendl (**1909** fig. 2 pag. 298) per *Ph. unipunctata* (Oerst.), e appunto da questa figura ho ricavato la nomenclatura delle singole parti [2]).

Receptaculum seminis e condotti annessi.—Il receptaculum seminis di *Ph. jucunda* è piriforme o globoide (Fig. 25 *r s.*) e misura circa 50 μ in spessore. Esso si continua col ductus genito-intestinalis, che è come un suo prolungamento, il quale penetrando fra le alte cellule dell'epitelio intestinale va ad aprirsi nel lume dell'intestino. Receptaculum seminis e ductus genito-intestinalis formano un tutto claviforme lungo circa 140 μ.

In direzione quasi opposta al ductus suddetto s'origina dal receptaculum seminis il suo canale curvo a formare un'ansa protesa verso la faccia ventrale del corpo e situata topograficamente nel piano sagittale mediano a fianco del germario (Fig. 25). Il tratto distale di quest'ansa riceve in un punto, sul suo

[1]) V. sopra a pag. 224 nota 6.

[2]) Bendl, verosimilmente per non togliere chiarezza alla sua figura, schematica ha rappresentato il germario (*K*) in una posizione che forse non corrisponde al vero: in *Ph. jucunda*, affinissima a *Ph. unipunctata*, l'estremità a fondo cieco del germario è situata immediatamente davanti al canale del receptaculum seminis. Tuttavia non è da escludere che vi possa essere qui un carattere differenziale fra le due specie. La figura, pure schematica, di Lippitsch (**1889** p. 156) per *Ph. unipunctata* dà una posizione del germario simile a quella da me esservata in *Ph. jucunda*.

lato destro, lo sbocco del germario sopra descritto (Fig. 21 e 22 *). A partire da questo punto, fino allo sbocco nell' atrio genitale superiore, si svolge il breve ductus communis, leggermente curvato in senso opposto all' ansa suddetta.

La parete interna del receptaculum seminis e dei condotti che lo mettono in comunicazione da una parte coll' intestino (ductus genito-intestinalis) e dall'altra coll'atrium genitale superius (canale del receptaculum e ductus communis) è fatta di cellule di uno stesso tipo. Il confine fra cellule contigue è indistinto; il citoplasma è ricco di fibrille o bastoncelli, colorati dall'ematossilina, che partono dalla base delle cellule dirigendosi, rettilinei o quasi, verso la superficie libera (Fig. 26, 27, 28, 29).

Tra questa e lo strato a fibrille può trovarsi un citoplasma finamente granuloso, capace di sollevarsi in lobi più o meno voluminosi che sporgono nel lume del receptaculum seminis o dei condotti annessi. Lo spessore dello strato a fibrille raggiunge il maximum (circa 15 μ) in corrispondenza del receptaculum seminis, ove lo strato granuloso è invece poco sviluppato (Fig. 29). I lobi dello strato granuloso sono pronunciatissimi nel ductus genito-intestinalis (Fig. 27) e nel ductus communis (Fig. 28); da quest'ultimo essi possono sporgere nell'atrium genitale superius.

Lippitsch (**1889** p. 158, tav. 8 Fig. 15 *r. s.*) ha descritto la medesima struttura nell'epitelio degli organi corrispondenti di *Ph. unipunctata* (Oerst), riconoscendo pure le fibrille nel citoplasma. Questo autore trovò i lobi più abbondanti nel lume del receptaculum [1]) e notò che " Kerne sind in übrigen ziem- " lich selten, daher man oft Schnitte findet, wo kein Kern zu " treffen ist „ (p. 158). Analoga considerazione si può ripetere riguardo ai medesimi nuclei in *Ph. jucunda;* a prova della loro scarsità posso aggiungere che i nuclei delle cellule che tappezzano il lume del ductus genito-intestinalis, del receptaculum

[1]) Forse Lippitsch, non conoscendo l'esistenza di un ductus genito-intestinalis ha confuso il receptaculum con quest'ultimo, ove, almeno in *Ph. jucunda*, i lobi sono molto sviluppati. Non mi pare sostenibile, se non superficialmente, la rassomiglianza, ammessa da Lippitsch (**1889** p. 159), fra l'epitelio del receptaculum seminis e l'epitelio della faringe; in quest'ultimo nè lo stesso Lippitsch, nè Wahl (**1910** p. 42 a 43), che ne rifece recentemente lo studio, fanno menzione di fibre o di bastoncelli.

seminis e del suo canale, e del ductus communis ammontano complessivamente a circa una ventina. In questa specie ho però notato che i nuclei sono alquanto più numerosi e più piccoli nell'epitelio del ductus communis, ove essi possono addentrarsi— facendosi ovoidi (1 × 8 μ)—nei lobi citoplasmatici che s'avanzano nel lume (Fig. 28), mentre altrove rimangono compresi nello strato a fibrille (Fig. 26 e 29). La ricchezza di nuclei e di lobi citoplasmatici nel ductus communis è indice di un maggior accumulo di cellule, verosimilmente in rapporto con la grande dilatabilità di esso ductus per dar passaggio alle grosse uova. Nel receptaculum seminis (Fig. 29), nel suo canale (Fig. 26) e nel ductus genito-intestinalis (Fig. 27) cotesti nuclei raggiungono circa 11 μ in diametro.

Tutti i nuclei in questione mostrano la cromatina distribuita su un reticolo che occupa la regione periferica circoscrivendo una regione centrale o subcentrale jalina nella quale sono contenuti uno o due nucleoli spessi 2-1 μ.

Quando i nucleoli sono due uno di essi, il più piccolo (vero nucleolo) è di solito spiccatamente eritrofilo, mentre l'altro (nucleolo cromatico) trattiene l'emallume tingendosi in azzurro violaceo [1]); quest'ultimo presenta qualche piccolo vacuolo centrale. Se il nucleolo è unico appare cianofilo.

Il lume del receptaculum seminis, del suo canale (fino cioè allo sbocco del germario), e del primo tratto del ductus genito-intestinalis, è con tutta verosimiglianza di natura intracellulare; molte sezioni trasverse di questi tre organi ripetono quanto è riprodotto nella figura 26. Simili sezioni messe a confronto con quelle di un cosidetto " tube à bâtonnets „ (Prenant, Bouin, Maillard **1904** p. 530 Fig. 463, da Maziarski) o di " Stäbchenepithelien „ (Heidenhain **1911** p. 1019 [2]) dinotano una

[1]) Vedasi sopra (p. 209) l'analogo reperto nei nuclei dell'epitelio faringeo. Cfr. Prenant, Bouin, Maillard (**1904** p. 139 e fig. 143). Heidenhain (**1907** p. 178) nega in generale l'esistenza di nucleoli p. d. basofili (= cianofili). La presenza nel nucleo di due nucleoli diversamente colorabili è nota già in altri casi di cellule somatiche: così ad esempio in varie cellule ghiandolari, nella cellula di Sertoli del tubo semifero dei Mammiferi. Vennero proposte da P. Bouin le denominazioni di " nucleolo principale „ per quello non colorato dal colorante trattenuto dalla cromatina, e di " corps juxtanucléolaire „ per l'altro.

[2]) Colla figura 620 di Heidenhain (loc. cit.) è confrontabile la sezione del ductus communis (Fig. 28).

grandissima analogia di struttura. Ciò permette di arguire un'analogia di funzione, e di ammettere quindi una funzione secretrice per le cellule che rivestono il lume degli organi sopra citati e del ductus communis [1]).

Quest'ultimo s'interpone alle altissime cellule dell'epitelio intestinale, ma il suo sbocco frammezzo a queste è circoscritto da speciali cellule che in sezione longitudinale appaiono su per giù foggiate a clava curvata (Fig. 27 *cc*), e nella forma complessiva debbono avvicinarsi a quella d'una conca ovoide coll'estremo libero alquanto ispessito. Il citoplasma di queste cellule è finamente reticolare e manca d' inclusioni, a differenza, del plasma delle vicine cellule dell'epitelio intestinale; il loro nucleo è ovoide o depresso ed è provvisto di un nucleolo rotondo.

Il canale del receptaculum seminis e il ductus communis sono fasciati da una tunica muscularis (Fig. 28 *t. m.*) a fibre prevalentemente annulari; tale tunica manca al receptaculum seminis e al ductus genito-intestinalis.

Nel lume del receptaculum seminis e dei canali annessi trovai molti spermì: gran parte di questi è inoltrata nell'intestino mediante il ductus genito-intestinalis (Fig. 27 *z.*). Giunti nel lume intestinale, gli spermì vengono fagocitati dalle cellule intestinali, in molte delle quali trovai appunto varì spermì avvoltolati a formare piccoli gomitoli.

È questo un nuovo caso di distruzione fisiologica dei prodotti sessuali maschili da aggiungere a quelli da me raccolti in una memoria pubblicata alcuni anni or sono (**1910** p. 314). Non trovai spermì nelle cellule che circoscrivono il lume del receptaculum e dei condotti annessi [2]).

Non mi fu possibile precisare l'esistenza di un sistema di ghiandole in rapporto col ductus communis simili a quelle fi-

[1]) Non credo che le fibrille o filamenti basali in questione possano interpretarsi come l'effetto ottico risultante da fissazione incompleta d'una struttura schiumosa del citoplasma. È questa un'interpretazione avanzata da Gurwitsch (**1904** p. 183) per i filamenti basali descritti dai varii autori, specialmente per cellule ghiandolari: non mi consta che essa abbia avuto ulteriore conferma.

[2]) Luther (**1904** p. 118,119) trovò spermì nelle cellule epiteliali del receptaculum seminis e dell'ovidotto di Typhloplanidi e di Mesostomidi; Hofsten (**1907** p. 503) ne trovò molti nelle cellule epiteliali dell'ovidotto di *Dalyellia*.

gurate da Vejdovsky (**1895** tav. 5 fig. 34, 38, e tav. 6 fig. 46, *Schd.*) per *Phoenocora*.

Vitellario.—Il vitellario s'estende anteriormente fino a fianco della faringe, posteriormente fino alla regione precaudale (Fig. 2 *vit.*). Esso forma uno strato contiguo alla parete ventrale del corpo (Fig. 18 *vit.*), ampiamente interrotto medialmente nel tratto anteriore dove lascia posto alla faringe e agli organi genitali che seguono questa immediatamente (Fig. 2). Nella regione corrispondente agli atrî genitali il vitellario si spinge anche un po' dorsalmente, circoscrivendo l'intestino. Alle due espansioni dorsali del vitellario si sostituiscono gradualmente i testes (Fig. 18 *t.*).

Il vitellario di *Ph. jucunda* è del tipo " lobato " (Graff **1904**-'08 p. 2309). I suoi lobi s'insinuano nel mesenchima rimanendo circoscritti da una sottile membrana propria a nuclei piatti. I singoli lobi sono formati da un compatto aggruppamento di cellule variamente deformate per compressione reciproca ma in prevalenza piriformi, simili per struttura a quella figurata da Böhmig (**1890** tav. 17 Fig. 7 *a*) [1]) per *Monoophorum striatum* (Graff). In queste cellule trovai più d'una volta il nucleo in divisione mitotica.

I prodotti di secrezione sono contenuti in cavità del citoplasma situate sia nella parte rigonfia delle cellule vitellogene che nella parte appuntita: quest'ultima può mostrarsi alquanto allungata ed è allora difficile seguire il suo decorso frammezzo alle cellule contigue, a cagione della estrema sottigliezza delle pareti. Più volte m'accadde di scorgere dei cumuli di sferule di vitello inoltrati in ampie cavità situate accanto ai gruppi di cellule vitellogene.

Le sferule di vitello sono fortemente eritrofile e misurano fino a 5 o 6 μ in spessore: come tali si ritrovano nelle cellule che accompagnano l'ovulo dentro all'uovo. Ma nelle cellule del vitellario si prepara pure un altro materiale, nè eritrofilo nè cianofilo, che si presenta in grani ovoidi o subtondeggianti, di mole talora considerevole (fino a circa 20 μ di

[1]) La figura di Böhmig è riprodotta nella monografia di Graff (**1904**-'08) tav. 30 Fig. 6.

diametro), di color giallognolo, e ordinariamente scavati da alveoli. Probabilmente quest'ultimo prodotto è destinato ad un'elaborazione che lo trasformi in sferule vitelline: probabilmente da esso proviene, almeno in parte, la colorazione che assume il corpo degli esemplari adulti.

I due vitellodutti decorrono ventralmente, a fianco dei due nervi principali longitudinali e dei due canali escretori. Non potei riconoscere con sufficente sicurezza il loro sbocco nel ductus communis come avviene in quattro specie di *Phoenocora* [1]) studiate da Vejdovsky (**1895** p. 122). Questo autore nega un rapporto diretto fra vitellodutti e atrium genitale superius, contrariamente ai dati e alla figura di Lippitsch (**1889** p. 156) per *Ph. unipunctata*, ma più tardi Bendl (**1909** p. 298) appoggiò i dati di Lippitsch. Lo sbocco dei vitellodutti nell' atrium genitale superius (= uterus) aveva pure menzionato Braun (**1885** p. 104) per *Ph. megalops* (Ant. Dug.), specie affinissima a *Ph. jucunda*.

Atrii genitali.—Ai due lati dal ductus communis s'aprono nell'atrium genitale superius due organi (fig. 30 e 31 *o. l.*) che corrispondono ai " lobi piriformi „ descritti e figurati da Vejdovsky (**1895** p. 115, 118 e tav. 5 fig. 34, 37, 37 *a*, *zb*) per *Ph. unipunctata* (Oerst). e *Ph. vejdovskyi* Graff (= *Derostoma anophthalmum* Vejd.).

Sul significato fisiologico di questi organi neppure io so pronunciarmi, nè saprei dire se essi rappresentino l' ultimo tratto dei vitellodutti, non avendo potuto riconoscere un legame fra essi e i vitellari. Il loro lume è reso quasi nullo da un certo numero di cellule claviformi che vi sporgono dalla parete con la porzione ingrossata; in quest'ultima è situato il grosso nucleo tondeggiante o ovoide, dotato di un nucleolo eosinofilo sferico (Fig. 30).

Cellule consimili pendono anche dalla parete dell' atrium genitale superius, specialmente in vicinanza di ciascun sbocco degli organi sopra descritti [2]), ove la maggior parte di esse

[1]) *Ph. unipunctata* (Oerst.) *Ph. gracilis* (Veid.) *Ph. vejodovskyi* Graff (= *Derostoma anophthalmum* Vejd.), *Ph. typhlops* (Vejd.).

[2]) Esse forse corrispondono alle cellule che Braun (**1885** p. 102) vide riu-

mostra una forma modificata; in vero il loro citoplasma si differenzia in sottili lamine o briglie nastriformi qua e là anastomizzate. Queste cellule lamellari hanno limiti assolutamente irriconoscibili, e dirigono le loro lamine parallelamente al piano sagittale del corpo, e quindi in senso su per giù perpendicolare all'asse dei due organi laterali sopra descritti. Le lamine appaiono come filamenti [1]) in sezioni sia trasversali (Fig. 30 *lm*) che frontali (Fig. 31) del corpo dell'animale; in sezioni sagittali si presentano come un reticolato a trama finissima, ricco di fibrille cianofile presso la linea curva d'inserzione alla parete dell'atrium. Le fibrille cianofile giacciono nel piano delle singole lamine e raggiungono perpendicolarmente la parete dell'atrium.

La presenza di fibrille cianofile alla loro base ravvicina — per la struttura interna — le cellule lamellari in discorso a quelle più sopra ricordate che circoscrivono il lume del ductus communis sollevandosi in lobi; entrambe rispondono al tipo di " cellule a bastoncelli " [2]). Non è quindi improbabile che le cellule lamellari abbiano funzione secretrice.

Nella regione mediale dell'atrium, nella quale passa l'organo copulatore maschile (Fig. 31 *pe.*), le cellule lamellari mancano. Allungandosi il pene verso l'esterno esso appare tuttavia circondato, al confine fra i due atrî genitali superiore e inferiore, da una sorta di guaina formata dall'estremità libera delle cellule lamellari (Fig. 34 *lm*).

Nel lume atriale, oltre a spermî, si trova un secreto riconoscibile in forma di scarsi e minutissimi granuli.

Questa è la condizione dell'atrium genitale superius quando in esso non è contenuto l'uovo [3]). Se un uovo è presente nell'atrium la parete di questo, enormemente distesa, non lascia

nite a formare uno " Zipfel " nell'atrium genitale superius (= uterus) di *Ph. baltica* Br.

[1]) Interpretabili a tutta prima come lunghe ciglia.

[2]) V. sopra a pag. 230.

[3]) Una condizione simile si ripete forse nell'atrium genitale superius (= uterus) di *Ph. anomalocoela* Graff (= *Anomalocoelus coecus* Haswell); nella descrizione di Haswell (**1905** p. 460) è detto succintamente: " When " an egg is not present in the uterus, the latter contains a quantity of fi- " brillar matter, which is perhaps coagulated secretion from the shell " glands ".

più vedere alcuna sporgenza verso il lume, tranne qualche clava nucleata, ma lascia ancora riconoscere ai due lati, nella regione posteriore, i due organi laterali sopra descritti contenenti cellule claviformi. Una lamina sottilissima delimita il lume dell'atrium dal mesenchima circostante, e contro di essa stanno incrostati molti spermi. Nello spessore di questa lamina si scorge un gran numero di fini granuli cianofili. In immediato contatto con la superfice interna della lamina trovasi un sistema di fibre muscolari incrociate, oltre a un certo numero di nuclei piatti circolari; di questi mi riuscì impossibile stabilire quali debbono riferirsi alla lamina, quali alle fibre muscolari, quali al mesenchima attiguo. Le fibre muscolari sono nastriformi, e risultano composte di poche fibrille [1]): la loro funzione attiva sta in rapporto con l'espulsione dell'uovo.

Non potei riconoscere con sufficente chiarezza un sistema di ghiandole riferibili al mesenchima e incaricate di versare i loro prodotti nel lume dell'atrium genitale superius. Simili ghiandole sono state descritte e figurate da Lippitsch (**1889** p. 161 e tav. 8 Fig. 5 e 15) per *Ph. unipunctata* (Oerst.) sotto il nome di " accessorische Drüsen ".

L'atrium genitale inferius (Fig. 25 *a. g. i.*) è tappezzato da ciglia vibratili: la sua parete va considerata come un'introflessione della parete del corpo.

Testes.—L'apparato maschile ricorda particolarmente quello di *Ph. megalops* (A. Dug.) del quale Braun (**1885** p. 103) ha dato la descrizione. I testes sono situati presso i margini laterali del corpo, in vicinanza degli strati tegumentali, e s'estendono dall'altezza del poro genitale fino a poca distanza dall'estremità posteriore. Essi sono più vicini alla faccia dorsale del corpo che a quella ventrale (Fig. 18 *t.*) [2]). Ogni testis è formato da molti lobi, talora alquanto allungati, e collegati a una porzione assile: questa e quelli indistintamente contengono i varî elementi della serie spermatogenetica.

---

[1]) Ne contai fino a cinque.

[2]) Nel terzo posteriore del corpo i testes sono espansi verso la linea mediana dorsale più di quanto mostri la figura.

La tunica propria dei testes è munita di nuclei simili a quelli ricordati per la tunica del germario, ma meno schiacciati, assai più radi, e un po' più grandi. Analoghi nuclei si ritrovano alla parete dei vasi deferenti (Fig. 32), che è una continuazione della tunica propria dei testes.

Rimando ad altra occasione lo studio completo della spermatogenesi. Noto qui soltanto che non c'è in *Ph. jucunda* la formazione di citofori: ciò è ben riconoscibile osservando gli spermatidî ed i prospermî. I primi appaiono isolati (Fig. 33), come piccole cellule subtondeggianti, del diametro di 3-4 μ, con nucleo sferico, spesso 2 μ allorquando è ridotto a un grano compatto. Divenuto il nucleo ovoide e quando è più avviata la formazione della coda, il citoplasma viene abbandonato in forma di sferula o lobulo. Trovandosi vicini più prospermî le loro sferule citoplasmatiche possono fondersi in una massa unica, subjalina, dapprima di forma irregolare. Essa non ha significato morfologico di citoforo, ma verosimilmente viene riassorbita a vantaggio anche degli spermî attigui che s'allungano. Durante i fenomeni di riassorbimento detta massa prende una forma ovoide o sferica, e appare scavata da alveoli.

La non esistenza di citofori venne pure dimostrata pochi anni or sono in un altro rabdocelo, *Plagiostomum girardi* (O. Schm.), da Weygandt (**1907** p. 281-287), contrariamente ai dati forniti in precedenza da Jensen (**1883**) e da Böhmig (**1890**). Tuttavia quest'ultimo autore, confutando in altro lavoro (**1908** p. 336) alcuni dei reperti di Weygandt pare sostenga ancora l'esistenza di un citoforo per la specie suddetta.

Un esame sommario delle cariocinesi meiotiche della spermatogenesi di *Ph. jucunda* mi ha permesso di riconoscere che ogni tetrade proviene da un cilindro di cromatina che si curva dapprima a formare un anello: di tali cilindri, e conseguentemente di anelli e di tetradi, ne contai più volte sei durante la profasi. L'incurvamento dei cilindri in anelli non è sincrono in una data cellula: così vidi spesso accanto ad anelli due o tre cilindri appena un po' arcuati, e ciò quando il fuso era già organizzato.

Organo copulatore.—Lo studio dell'organo copulatore mi ha condotto a riconoscere in esso una struttura perfettamente analoga a quella che è stata descritta per *Ph. unipunctata* (Oerst.) e *Ph.*

megalops (Ant. Duc.). La sua parte protrattile (pene i. s. s.) è cilindrica, e priva di qualsiasi appendice cuticolare (Fig. 31 *pe*); ha una parete provvista di fibre lasse disposte in senso longitudinale e anellare accompagnate da qualche nucleo. Le fibre anellari sono esterne rispetto alle prime, e appaiono annerite intensamente dall' ematossilina ferrica; esse sono verosimilmente di natura muscolare. L'interposizione di un liquido fra le fibre longitudinali può far sì che il pene s' inturgidisca; a ciò debbono pure concorrere due lacune a mo' di fessure anellari *(la, la_1)* che scorrono nella regione basale del pene stesso, l'una esternamente allo strato muscolare *(t. m.)*, l' altra internamente a questo, e quindi più vicina al condotto ejaculatore. La porrectio penis sarebbe determinata dall'accumulo e dalla compressione di liquido nelle lacune e fra le fibre longitudinali.

Già sopra ho ricordato (p. 234) che le cellule laminari (fig. 34 *lm.*) della parete dell'atrium genitale superius possono fasciare il pene a mo' di guaina: esse si spingono talvolta fino al poro genitale attraverso all'atrium genitale inferius *(a. g. i.)*.

La tunica muscolare, qua e là più ispessita *(t. m.)*, e fatta di fibre in prevalenza circolari, circoscrive tutta la parte profonda dell'organo copulatore, in cui si contiene la cavità destinata a riempirsi di spermatozoi condottivi direttamente dai due vasi deferenti, e che con Lippitsch (**1889** p. 160) chiamo vesicula seminalis *(v. s.)*. A questa segue, dopo un breve restringimento, la vesicula granorum *(v. g.)*, contenente una secrezione granulosa eosinofila. È a fianco della vesicula granulorum che stanno le lacune anellari e comincia la struttura fibrosa a fibre longitudinali sopra ricordate per il pene.

Ho ritrovato, come Lippitsch (loc. cit.) ricorda per *Ph. unipunctata* (Oerst), la cavità della vesicula seminalis tappezzata " von einem schönen Epithel „. Si tratta di un epitelio a bastoncelli del tipo di quello che tappezza il lume del ductus communis (Fig. 28), ma a bastoncelli meno intensamente colorabili dall'ematossilina. La superfice interna della vesicula seminalis appare più o meno sollevata in sporgenze irregolari.

La parte profonda o bulbo dell'organo copulatore è dotata di tenui muscoli retrattori e protrattori. I primi raggiungono la parete ventrale del corpo in vicinanza della tasca faringea, i secondi vanno dall'estremità prossimale del bulbo dell'organo

copulatore al solco dell'atrium genitale superius che circoscrive la base del pene. Accanto alle fibre dei protrattori riconobbi dei nuclei piriformi allungati, riuniti ognuno a una fibra, a riprodurre una disposizione analoga a quella sopra ricordata per i retrattori e i protrattori della faringe.

Riassunto

Dalla descrizione di *Phoenocora jucunda* Cogn. che forma oggetto di questo lavoro si ricavano alcune nozioni più salienti che riguardano l'anatomia e contribuiscono a chiarire punti più o meno oscuri della minuta struttura dei rabdoceli.

Così possono riassumersi i dati più interessanti:

Le cellule dell'epidermide hanno una forma perisettata atta a garantire un saldo attacco alla membrana basale.

La faringe è provvista di un'armatura denticolata al margine anteriore, e possiede un complicato sistema di ghiandole unicellulari in parte comprese nello spessore della sua parete, in parte sporgenti nel mesenchima (le due ghiandole adfaringee).

Alla faringe segue un breve tratto esofageo caratterizzato da speciale struttura della parete.

L'epitelio intestinale, non sinciziale, è traversato da fibre muscolari dorso-ventrali (fibre diaendodarmiche).

Negli ovociti si ritrova una conferma della legge di Jörgensen: essi mostrano cioè un' inversione della cianofilia e dell'eritrofilia dei materiali nucleari (reticolo cromatico e nucleolo) durante la fase di accrescimento.

Il receptaculum seminis ed i condotti attigui mostrano un lume che molto verosimilmente è di natura intracellulare.

L'atrium genitale superius contiene speciali cellule lamellari, forse secretrici, che pendono dalla sua parete.

Durante la spermatogenesi non si ha formazione di citofori.

Torino, R. Museo Zoologico, maggio 1914.

Bibliografia

1909. Bendl, E. — Der " Ductus genito-intestinalis „ der Platelminthen: *Z. Anz. 34 Bd. p. 294.*

1894. Bergh, R. S. — Vorlesungen über die Zelle und die einfachen Gewebe des thierischen Körpers: *Wiesbaden, Kreidel.*

1886. Böhmig, L. — Untersuchungen über Rhabdocöle Turbellarien. — I. Das Genus *Graffila* v. Ihering: *Zeit. Wiss. Z. 43 Bd. p. 90, Taf. 11-12.*

1890. — — Untersuchungen über Rhabdocöle Turbellarien.—II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff: *Zeit. Wiss. Z. 51 Bd. (1891) p. 167, Taf. 12-21.*

1908. — — Bemerkungen, den Bau und die Entwicklung der Spermien von *Plagiostoma girardi*) O. Schm.) betreffend: *Z. Anz. 33 Bd. p. 331.*

1885 Braun, M. — Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands: *Arch. Naturkde Liv- Ehst- u. Kurlands (2) 10 Bd. 2 Lief. p. 1, Taf. 1-4.*

1910. Cognetti de Martiis, L.—Ricerche sulla distruzione fisiologica dei prodotti sessuali maschili: *Mem. R. Accad. Sc. Torino (2) Tomo 61, p. 293, 2 Tav.*

1914. — — *Phoenocora jucunda.* Nuova specie di Turbellario Rabdocelo (Nota preliminare): *Boll. Musei Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 29, N. 685.*

1883. Francotte, P.—Note sur l'anatomie et l'histologie d'un Turbellarié rhabdocèle: *Bull. Acad. Sc. Belg. (3) Tome 6, p 723, 1 Plc.*

1894. Fuhrmann, O. — Die Turbellarien des Umgebung vom: Basel: *Rev. Suisse Z. Tome 2, p. 215, Taf. 10-11.*

1900. — — Note sur les Turbellariés des environs de Génève: *Rev. Suisse Z. Tome 7, p. 717, Plc. 23.*

1874. Graff, L. v, — Zur Kenntniss der Turbellarien: *Zeit. Wiss. Z. 24 Bd. p. 124, Taf. 14-19.*

1882. — — Monographie der Turbellarien—I. Rhabdocoela: *Leipzig, Engelmann.*

1903. — — Turbellaria. II. Rhabdocoelida: *Tierreich, 10 Lief. Berlin, Friedländer.*

1904-08. — — Turbellaria: I. Abth. Acoela und Rhabdocelida in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs: *Leipzig, Winter.*

1909. Graff, L. v.—IV. Turbellaria (Strudelwürmer), in: Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 19, *Jena. Fischer.*

1911. — — Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika.—Mit Nachträgen zu den " Marinen Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas ". *Zeit. Wiss. Z. 99 Bd. (1912) p. 1, Taf. 1-6.*

1904. Gurwitsch, A. — Morphologie und Biologie der Zelle: *Jena, Fischer.*

1913. — — Vorlesungen über allgemeine Histologie: *Jena, Fischer.*

1908. Hallez, P. — Sur la nature syncytiale de l'intestin des Rhabdocoeles: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 146, p. 1106.*

1905. Haswell, W. A.—Studies on the Turbellaria: *Journal. Micr. Sc. (NS.) Vol. 49, 1906, p. 425, Pll. 25-27.*

1907. Heidenhain, M.—Plasma und Zelle. I. Lief: *Jena, Fischer.*

1911. — — Plasma und Zelle. II. Lief.: *Jena, Fischer.*

1893. Hertwig, O.—Die Zelle und die Gewebe.—I. *Jena, Fischer.*

1906. Hofsten, N. v.—Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland: *Zeit. Wiss. Z. 85 Bd. (1907) p. 390, Taf. 22-27.*

1880. Ihering, H. v.—*Graffila muricicola*, eine parasitische Rhabdocoele: *Zeit. Wiss. Z. 34 Bd. p. 147, Taf. 7.*

1883. Jensen, O. S. — Recherches sur la spermatogenèse: *Arch. Biol. Tome 4, p. 1 e 669.*

1913. Jörgensen, M.—Zellenstudien.-I.: *Arch. Zellforsch. Leipzig, 10 Bd. p. 1, Taf. 1-12.*

1913. Jordan, H. — Vergleichende Physiologie wirbelloser Tiere: *Jena, Fischer.*

1910. Lee, A. Bolles.—La réduction numérique et la conjugaison des chromosomes cher l'escargot: *Cellule, Tome 27, p. 55, 1 Plc.*

1852. Leuckart, R. — *Mesostomum Erhenbergii* Oerst. anatomisch dargestellt: *Arch. Naturg. 18 Jahrg. I, p. 234, Taf. 9.*

1889. Lippitsch, J — Beiträge zur Anatomie des *Derostoma unipunctatum* Oe.: *Zeit Wiss. Z. 49 Bd. 1890, p. 147, Taf. 8.*

1914. Luther, A. — Die Eumesostominen: *Zeit. Wiss. Z. 77 Bd. p. 1, Taf. 1-9.*

1904. Prenant, A.-Bouin, P.-Maillard, L.—Traité d'Histologie. Tome I-Cytologie: *Paris, Reinwald.*

1873. Schneider, A. — Untersuchungen über Plathelminthen 14 *Jahresb. Oberhess. Gesell. Natur. Heilkde, Giessen, 78 pp. Taf. 3-7.*

1902. Schneider, K. C.—Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere: *Jena, Fischer.*

1908. — — Histologisches Praktikum der Tiere: *Jena, Fischer.*

1896. Schulze, F. E.—Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta: (*Verh. Anat. Ges. 10 Vers.*) *Anat. Anz. 12 Bd. p. 27.*

1912. Sekera, E. — Ueber die grünen Dalyelliden: *Z. Anz. 40 Bd. p. 161.*

1914. Studnicka, F. K. — Das Autexoplasma und das Synexoplasma: *Anat. Anz. 47 Bd. p. 386.*

1895. Vejdovsky, F. — Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien: *Zeit. Wiss. Z. 60 Bd. p. 90, Taf. 4-10.*

1914. Voss, H. v. — Cytologische Studien an *Mesostoma Ehrenbergi: Arch. Zellforsch. 12 Bd. p. 159, Taf. 12-14.*

1910. Wahl, B — Beiträge zur Kenntniss der Dalyelliiden und Umagilliden: *Festschrift R. Hertwig, 2 Bd. p. 41, Taf. 2.*

1907. Weygandt, C. — Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese bei *Plagiostoma Girardi*: *Zeit. Wiss. Z. 88 Bd. p. 249, Taf. 16.*

1913. Wilhelmi, J. — Platodaria, in: Lang, A. *Handbuch der Morphologie der Wirbellosen Tiere, 3 Bd. 1,-Lief. Jena, Fischer.*

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE, MASS.

Spiegazione delle Tavole 11 e 12.

Sistemi ottici usati. Obbiettivi:

acrom. a' Zeiss coll'oculare 4 comp. Zeiss: Figg. 1, 2, 3, 4;
acrom. c Koristka coll'oculare 4 comp. Zeiss: Figg. 17, 18;
acrom. c Koristka coll'oculare 4 Huyg. Koristka: Figg. 20, 25;
acrom. 4 Koristka coll'oculare 4 comp. Zeiss: Fig. 5;
acrom. 4 Koristka coll'oculare 4 Huyg. Koristka: Figg. 35, 36, 43;
acrom. 4 Koristka coll'oculare 12 comp. Koristka: Figg. 31, 34;
acrom. 8' Koristka coll'oculare 4 comp. Zeiss: Fig. 56;
acrom. 8' Koristka coll'oculare 4 Huyg. Koristka: Fig. 6;
apocrom. imm. omog. 2 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 4 comp. Zeiss: Figg. 9 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 32, 37, 38, 39, 40, 41 42, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 55, 58, 59, 60, 61;
apocrom. imm. omog. 2 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 8 comp. Zeiss: Figg. 12, 16, 19, 29, 47, 49, 50, 53, 54;
apocrom. imm. omog. 2 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 18 comp. Zeiss: Figg. 13, 23;
apocrom. imm. omog. 1, 5 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 4 comp. Zeiss: Figg. 7, 8, 11, 30, 57;
apocrom. imm. omog. 1, 5 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 8 comp. Zeiss: Figg. 14, 15;
apocrom. imm. omog. 1, 5 mm. (ap. num. 1,30) Zeiss coll'oculare 18 comp. Zeiss: Fig. 10;

Tutte le figure furono disegnate coll'aiuto di una camera chiara Nachet, mantenendo il disegno al piede dello stativo.

Lettere comuni alle figure.

a, indica la cellula riprodotta nella Fig. 8.
agi, atrium genitale inferius.
ags, atrium genitale superius.
b, bocca.
bpe, bulbo dell'apparato copulatore.
cc, cellule clavate attorno allo sbocco del ductus genito-intestinalis nell'intestino.
cco, cellula connettiva.
cgc, canale di ghiandola cianofila.
cge, canale di ghiandola eritrofila.
crs, canale del receptaculum seminis.
crv, cervello.
cu, cuticola.
dc, ductus communis.
dgi, ductus genito-intestinalis.
dt, t_1, fascie denticolate.
ei, epitelio intestinale.

epd, epidermide.
epe, epitelio esofogeo.
epf, epitelio faringeo.
etf, epitelio della tasca faringea.
f, fibra muscolare.
far, faringe.
fd, fibre muscolari diaendodermiche.
fe, fascia eosinofila.
fdt, fascia denticolata.
fl, fibre muscolare longitudinale.
ftr, fibre muscolari trasverse.
g, germario.
gc, ghiandola cianofila.
gh adf, ghiandola salivare adfaringea.
i, lume intestinale.
la,*la*$_1$, lacune anellari della base dell'organo copulatore.
lm, cellule lamellari dell'atrium genitale superius.
m, citoplasma del mioblasto.
mb, membrana basale.
me, muscolo longitudinale della parete esofagea.
mle, muscoli longitudinali esterni.
mli, muscoli longitudinali interni.
mr, muscoli radiali.
n, nucleo.
np, nucleo della parete del germario.
ol, organi laterali dell'atrium genitale superius.
ov, ovocito.
p, poro di sbocco del vacuolo.
pb, placca basale.
pe, pene.
pf, parete faringea.
pg, poro di ghiandola eritrofila.
pg$_1$, poro di ghiandola cianofila.
r, reticolo citoplasmatico.
ra, radicula interna.
rf, retrattori faringei.
rl, retrattori del lobo preorale.
rs, receptaculum seminis.
sb, strato basale.
sph, muscolo sfintere.
srs, sbocco del receptaculum seminis.
ssc, strato subcuticolare.
t, testis.
tf, tasca faringea.
tm, tunica muscolare.
vac, vacuolo.
vit, vitellario.
vg, vesicula granulorum.

vs, vesicula seminalis.
z, spermi.
' orifizio di comunicazione fra il germario e il canale del recept. sem.
Pel significato della frecce vedansi le spiegazioni delle singole figure.

Tavola 11.

Fig. 1. — Esemplare adulto, disegnato mentre strisciava su un fondo piano, visto dorsalmente. × 17.
„ 2. — Esemplare adulto, fissato e colorato, visto ventralmente. × 22.
„ 3. — Esemplare adulto, fissato e colorato, visto dorsalmente. × 22.
„ 4. — Esemplare adulto, fissato e colorato; è presente un uovo nella cavità copulatrice. × 22.
„ 5. — Occhio destro di un esemplare esaminato a fresco, a luce trasmessa. × 140. La freccia indica la direzione antero-posteriore del corpo dell'animale.
„ 6. — Una sfera oculare vista a fresco per trasparenza. × 900.
„ 7. — Quattro cellule epidermiche della regione dorsale precaudale disegnate mantenendo nel piano ottico lo strato subcuticolare. × 900. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e eosina.
„ 8. — La cellula *a* della figura precedente disegnata mantenendo nel piano ottico uno strato di poco più profondo. × 900.
„ 9. — Sezione dell'epidermide normale alla superfice. × 1600. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e orange g.
„ 10. — Sezione di un breve tratto tegumentale condotta normalmente alla superfice. × 3500. Semischematica. Fiss. in Flemming forte, color. ematossilina ferrica Heidenhain e rosso Bordeaux.
„ 11. — Tre cellule epidermiche della regione ventrale preorale viste da sotto. × 900. Fiss. sublimato nitrico acetico, color. ematossilina ferrica Heidenhain e eosina.
„ 12. — Sezione di cellula epidermica condotta obliquamente alla sua superfice esterna. × 1600. Medesimo preparato della figura precedente.
„ 13. — Tre rabditi. × 3000.
„ 14. — Porzione di fibra muscolare longitudinale della parete del corpo col nucleo relativo. × 1900. Fiss. e color. come in fig. 11.
„ 15. — Porzione di fibra muscolare dorso-ventrale col nucleo relativo. × 1900 Fiss. e color. come in fig. 11.
„ 16. — Porzione di fibra muscolare dorso-ventrale con nucleo relativo situato in corrispondenza del punto di ramificazione. × 1600. Fiss. formol. picro-acetico Bouin, color. ematossilina al cloralio acida e scarlatto Biebrich.
„ 17. — Sezione frontale del tratto anteriore dell'animale. × 48. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e eosina.
„ 18. — Sezione trasversa della regione media del corpo. × 48. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e orangeg.
„ 19. Fibre muscolari trasverse e longitudinali della parete del corpo (regione ventrale preorale) viste dalla loro faccia profonda. × 1600.

Fiss. sublimato nitrico acetico, color. ematossilina ferrica Heidenhain e eosina.

Fig. 20.—Organi dell'apparato riproduttore più vicini al poro genitale visti dorsalmente in una sezione frontale. × 80. Le frecce indicano le comunicazioni del germario *(g.)* e del receptaculum seminis *(r. s.)* col ductus communis *(d. c.)* Medesimo preparato di Fig. 17.

„ 21. — Sezione dell'estremità distale del germario e del canale del receptaculum seminis in corrispondenza del punto di comunicazione. × 750. Da una serie di sezioni trasverse. La freccia indica il cammino degli spermii. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e eosina.

„ 22. — Sezione passante per l'orifizio di comunicazione (*) fra il germario ed il canale del receptaculum seminis *(c. r. s.)*. × 750. Da una serie di sezioni sagittali. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 23. — Sezione dell'apice del germario e del vicino receptaculum seminis *(r. s.)*. × 750. Medesimo preparato della figura precedente.

„ 24. — Un oocito ancora attaccato alla parete del germario. × 750. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 25. — Sezione sagittale mediana della regione anteriore dell'animale. × 80. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 26. — Sezione trasversa del receptaculum seminis. × 750. Fiss. sublimato nitrico acetico, color. emallume Mayer e eosina.

„ 27. — Sezione longitudinale del ductus genito-intestinalis e suo ingresso fra le cellule dell'epitelio intestinale *(e. i.)*. × 750. Medesimo preparato di Fig. 22.

„ 28. — Sezione trasversa del ductus communis. × 750. Medesimo preparato di Fig. 22.

Tavola 12.

Fig. 29. — Sezione longitudinale della parete interna del receptaculum seminis. × 1600. Medesimo preparato di Fig. 21.

„ 30. — Sezione di un organo laterale dell'atrium genitale superius. × 900. Medesimo preparato di Fig. 26.

„ 31. — Sezione trasversa dell'atrium genitale superius con i suoi due organi laterali. × 360. Medesimo preparato di Fig. 14.

„ 32. — Sezione longitudinale di un tratto di canale deferente. × 750. Medesimo preparato di Fig. 14.

„ 33. — Due spermatidii in via di trasformarsi in prospermii. × 3000. Medesimo preparato di Fig. 26.

„ 34. — Sezione sagittale dell'organo copulatore. × 360. Fiss. bicromato potassico e acido acetico di Tellyesniczky, color. ematossilina ferrica Heidenhain e eosina.

„ 35. e 36. — Le due ghiandole salivari adfaringee di un medesimo esemplare. × 220. Fiss. formol picro-acetico Bouin, color. emallume Mayer e scarlatto Biebrich.

„ 37. — Grossa ghiandola mucipara situata in vicinanza della faringe. × 750. Fiss. sublimato bollente, color. emallume acido Mayer e eosina.

Fig. 38. — Grossa ghiandola mucipara del lobo preorale. × 750. Medesimo preparato della figura precedente.

„ 39. — Sezione dell'apertura d'ingresso alla faringe e di parte della tasca faringea. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 40. — Cellula a contorno irregolare della superfice esterna della faringe. × 750. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 41. — Nucleo di mioblasto e reticolo citoplasmatico *(r.)* interposti alla musculatura faringea. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 42. — Porzione dell'orlo anteriore della faringe per mostrare gli sbocchi delle ghiandole disposti in corona. × 750. Fiss. sublimato nitrico acetico, color. emallume Mayer e eosina.

„ 43. — Sezione tangenziale della regione anteriore della faringe passante per la tasca faringea. × 220. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 44. — Sezione sagittale del margine anteriore della faringe. × 750. La freccia indica la direzione dell'asse longitudinale del faringe. Fiss sublimato bollente, color. emallume acido Mayer e eosina.

„ 45. — Sezione della parete faringea poco lontana dalla sua superfice esterna e condotta parallelamente a questa. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 46. — Corpo di ghiandola cianofila intrafaringea situato in vicinanza dell'apertura anteriore della faringe. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 47. — Due nuclei dell'epitelio della superfice anteriore della faringe. × 1600. Medesimo preparato di Fig. 44.

„ 48. — Cellula nervosa della parete della faringe. × 750. Fiss. sublimato nitrico acetico, color. emallume acido Mayer e eosina.

„ 49. e 50. — Sezioni di lobi di ghiandole intrafaringee con molto citoplasma cianofilo addossato alla periferia e prodotto di secrezione eritrofilo. × 1600. Medesimo preparato di Fig. 44.

„ 51. — Due nuclei di grosse ghiandole cianofile lobate intrafaringee. × 750. Medesimo preparato di Fig. 48.

„ 52. — Due nuclei deformati di grosse ghiandole cianofile lobate intrafaringee. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 53. — Porzione di una grossa ghiandola lobata intrafaringea a contenuto spiccatamente eritrofilo e a parete sottilissima. × 1600. Medesimo preparato di Fig. 44.

„ 54. — Porzione di muscolo protrattore della faringe col nucleo relativo peduncolato. × 1600. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 55. e 56. — Sezioni degli epitelii faringeo *(ep. f.)* ed esofageo *(ep. e.)* × 750 e + 550. Medesimo preparato di Fig. 21.

„ 57. — Cellula ghiandolare dell'epitelio esofageo. × 900. Medesimo preparato di Fig. 16.

„ 58. — Estremità libere di alcune cellule assorbenti (fagociti) dell'epitelio intestinale accanto alle quali passa una fibra muscolare diaendodermica *(f.)* a poca distanza dal lume intestinale *(i.)*. × 750. Medesimo preparato di Fig. 21.

Fig. 59. — Estremità libera di una cellula secretrice dell'epitelio intestinale. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 60. — Due porzioni basali di cellule secretrici dell'epitelio intestinale. × 750. Medesimo preparato di Fig. 37.

„ 61. — Fiamma vibratile del sistema escretore. × 750. Medesimo preparato di Fig. 15.

INDICE

Introduzione . . . . . *pag.* 189
Tecnica . . . . . „ 190
Descrizione dell'animale . . . . . „ 190
Dimensioni, forma, colore, occhi, aperture. . . . . „ 190
Epidermide. . . . . „ 193
Rabdoidi . . . . . „ 200
Musculatura . . . . . „ 201
Mesenchima e sue ghiandole . . . . . „ 204
Apparato digerente . . . . . „ 207
Faringe . . . . . „ 207
Esofago . . . . . „ 218
Intestino propriamente detto . . . . . „ 220
Sistema escretore . . . . . „ 222
Sistema nervoso e organi di senso . . . . . „ 223
Apparato riproduttore . . . . . „ 223
Germario . . . . . „ 224
Receptaculum seminis e condotti annessi . . . . . „ 228
Vitellario . . . . . „ 232
Atrî genitali . . . . . „ 233
Testes . . . . . „ 235
Organo copulatore. . . . . „ 237
Riassunto . . . . . „ 238
Bibliografia . . . . . „ 239
Spiegazione delle tavole . . . . . „ 242

Ricevuto il 12 Giugno 1911. Finito di stampare il 4 Ottobre 1915.

Revisione delle specie mediterranee del genere *Pisa*

Nota

del

Dott. Alfredo Misuri

con le tavole 13-14

Nel determinare i Crostacei Brachiuri del Golfo di Palermo, notai come il gen. *Pisa* sia stato troppo minuziosamente suddiviso in quattro specie, che alla lor volta si suddividono in sottospecie, complessivamente in numero di otto, e cioè:

Pisa Gibbsii Leach.
Pisa armata Latr. [1])
P. nodipes Leach.
Pisa tetraodon Leach.
P. convexa A. Brdt.
P. intermedia Nardo.
Pisa corallina M. Edw.
P. quadricornis A. Brdt.

La determinazione delle specie e sottospecie di questo genere, è alquanto ardua, data la poca evidenza dei caratteri specifici e la variabilità grande degl'individui ad esse appartenenti, che assai di rado rappresentano tipicamente la specie, ma partecipano d'uno o più caratteri delle specie affini.

Comunque, dalle osservazioni condotte sul materiale sopra menzionato, si può desumere quanto segue:

1°. - Che le otto tra specie e sottospecie, possono ridursi al massimo, a tre, comprese in lato senso, e cioè: *P. nodipes* (che

[1]) Per non aver riscontrato evidente un lieve carattere diagnostico (la spina posteriore del carapace) non do per certa la identificazione di *P. armata*, tanto più che ho potuto raccogliere due soli esemplari, di cui uno assai danneggiato.

comprenderebbe anche *P. Gibbsii* e *P. armata)*; *P. tetraodon* (che comprenderebbe anche *P. intermedia, P. corallina* e *P. quadricornis)* e *P. convexa*, come sottospecie di *P. tetraodon*.

2°. - Che potrebbe anche farsi un'altra riduzione, fondendo *P. tetraodon* e *P. convexa* in una sola specie, col nome della prima, perchè il fatto d'aver trovato *P. tetraodon* rappresentata da tutti individui maschi e *P. convexa* da tutte femmine, mi fa supporre essersi scambiati per caratteri differenziali specifici dei semplici caratteri sessuali secondarii. Infatti i maschi di *P. tetraodon* sono grandi, robusti, con chele assai sviluppate, con profilo trasverso del carapace poco rigonfio: al contrario le femmine di *P. convexa* son di mole sensibilmente minore, hanno chele gracili ed un profilo trasverso molto convesso (donde appunto il nome della sottospecie) dovuto anche alla distensione del telson rigonfio di uova.

3°. - Ammessa la riduzione a due sole specie del gen. *Pisa* e cioè *Pisa nodipes* e *P. tetraodon*, potrebbero rimanere sette delle otto suddivisioni sopra citate, senza aver più il valore di specie o di sottospecie, ma di semplici varietà, e cioè *P. nodipes* con le var. *Gibbsii*, *armata*; e *P. tetraodon* con le var. *convexa*, *intermedia*, *corallina* e *quadricornis*.

4°. - Assegnata dunque la sua precisa importanza a ciascun gruppo, si notano insensibili gradi di passaggio dall'una varietà all'altra, e talvolta, combinate nello stesso individuo, caratteristiche di due o più gruppi diversi.

Per poter fare gli opportuni confronti, a corredo di quanto ho enunciato, si osservino prima le fotografie degl' individui tipici (Figg. 1-9), rispondenti alla diagnosi data per ciascuna specie e sottospecie, e poi (Fig. 10 e segg.) quelle delle variazioni risultanti dalla mescolanza dei caratteri di queste.

La Fig. 1 rappresenta la *Pisa Gibbsii* Leach, mancante di spine laterali; con una forte spina da ciascun lato della regione branchiale, ed un grande tubercolo sporgente sopra lo stesso margine posteriore del carapace.

Superficie del corpo lanosa. [1])

La Fig. 2 si riferisce a *P. armata* Latr. Questo non è però un individuo tipico, perchè non è evidente in esso la divergenza delle corna rostrali maggiore che nella specie predetta:

[1]) Sono le diagnosi del Carus (Prodromus Faunae Mediterraneae).

mancante del pari di spine nel margine latero-anteriore: con la regione cardiaca armata posteriormente di una grande spina che supera il margine posteriore.

Si noti però che questa spina, nell'individuo riprodotto a Fig. 2, è percettibile solo al tatto, perchè la lanuggine che riveste tutto l'animale, ne arrotonda il profilo e la fa sembrare un tubercolo.

Non solo tutto il corpo è lanoso, ma anche i piedi sono pelosi.

La Fig. 3 è *P. nodipes* Leach, caratterizzata dall'avere le corna rostrali corrispondenti ad un terzo della lunghezza totale del corpo, orizzontali, ravvicinate, poco divergenti all'estremo distale: senza spine laterali: la regione branchiale che si protende in alto e lateralmente a forma di tubercolo acuto, con la spina cardiaca non molto lunga ed a cono tronco: le varie regioni distintamente separate da larghi solchi evidenti; i tubercoli di esse regioni coperti di granuli attaccati con piccoli peduncoli alla maniera di un lavoro di mosaico: il rostro, la fronte e la regione epatica, rivestiti di peli giallastri.

La Fig. 4 riproduce due scudi cefalo-toracici di *P. Gibbsii* e *P. nodipes*, spogliati della loro lanuggine. Non si può rilevare in essi alcuna differenza sostanziale, se non che in *P. nodipes* il tubercolo del margine posteriore del carapace è più accentuato, ed in *P. armata*, se potessi spogliare dei peli l'unico esemplare che posseggo, si scorgerebbe soltanto il tubercolo posteriore sostituito da una spina. Quanto alla maggiore o minore divergenza delle corna rostrali, si tratta d'un carattere di assai scarsa importanza.

La sistematica si è dunque basata soltanto sulla disposizione più o meno simmetrica dei peli. Notiamo questo per fare in seguito i dovuti confronti.

Segue la *P. tetraodon* Leach, (Fig. 5) riconoscibile per il margine laterale fornito di quattro spine (escluse le sopraorbitali e le postorbitali): la parte posteriore del carapace arrotondata e senza spine, con un piccolo tubercolo vicino al margine posteriore.

È considerata (Fig. 6) come sottospecie della precedente (ma riportata dubitativamente dal Carus che opina trattarsi, tutt'al più, di varietà) la *Pisa convexa* A. Brdt., dal cefalotorace un po' più gracile che nella precedente, molto convesso

ed ovato: senza tubercoli nelle regioni genitale e cardiaca, con le corna frontali brevi, diritte, abbastanza oblique, separate da un certo spazio e divergenti dalle spine orbitali, e le spine laterali ricurve e più grandi di quelle del secondo e del quarto paio.

Del pari dubitivamente lo stesso A. cita, come sottospecie di *P. tetraodon*, la *Pisa intermedia* Nardo (Fig. 7) data per simile alla precedente *P. convexa* ed alla seguente *P. corallina*, dal cefalotorace un poco più lungo che largo, con tre tubercoli nella linea mediana dorsale, e presso al primo, un tubercolo per lato, presso al secondo, un po' più posteriormente, un altro per lato: le corna frontali lunghe quanto la larghezza della fronte, pochissimo divergenti dall'estremità distale.

Come buona specie è menzionata la *P. corallina* M. Edw. (Fig. 8). Ha il capotorace allungato e ristretto, ornato delle stesse spine di quello della *P. tetraodon*, ma un po' più piccole, il primo paio di arti un po' più corto del secondo, le corna frontali lunghe, sottili e parallele, e soltanto un poco divergenti all'apice.

Si descrive come sottospecie della suddetta, la *P. quadricornis* A. Brdt. (Fig. 9) dal cefalotorace sottile, subtriangolare, con le spine laterali posteriori divergenti, le corna frontali brevi, le spine orbitali grandi e parallele alle corna frontali, con 1, 2 o 3 paia di spine laterali minute. Il Carus espone il dubbio che si tratti di varietà della *P. corallina*.

Esaminati questi otto esemplari, di cui sette tipici delle specie descritte, emergono dalle diagnosi riferite, come caratteri differenziali:

a.—La forma generale del carapace, in alcuni più vicina alla forma ovoidale ed in altri più simile alla figura triangolare o sub-triangolare. Però, si è data forse un'importanza eccessiva a questo carattere, che, come accennai nelle mie premesse, è in rapporto al sesso. Infatti nei due esemplari di *P. quadricornis* (non però nella loro forma tipica) maschio e femmina della Fig. 10, il carapace del maschio è subtriangolare e quello della femmina ovoidale.

La stessa osservazione è confortata dal fatto, già accennato, che *P. tetraodon* è rappresentata, nella mia raccolta, esclusivamente da maschi e *P. convexa* esclusivamente da femmine, tantochè, secondo i miei rilievi, *P. convexa* non sarebbe che la

forma femminile di *P. tetraodon*. (Fig. 11). Le lievi differenze che si incontrano nelle corna e nelle spine, non sarebbero che altri caratteri sessuali secondarî, essendo tutti questi rilievi del carapace più accentuati nel maschio. (Fig. 11 *a*). Ecco gli stessi individui visti dal ventre e (Fig. 11 *b*) di lato. Anche le chele, più robuste in *P. tetraodon* che in *P. convexa* (Fig. 11 *c*) non sarebbero che un altro carattere sessuale secondario, giacchè, come è noto, in molti Crostacei, il maschio ha chele più sviluppate di quelle della femmina.

In rapporto alla forma del carapace, si possono costituire due gruppi, e cioè di *Pisa* a carapace tozzo, ed a carapace assottigliato.

Appartengono al

1.° Gruppo	2.° Gruppo
P. tetraodon	*P. Gibbsii*
P. quadricornis	*P. armata*
	P. nodipes
	P. intermedia
	P. corallina

b.—Le corna rostrali e frontali sono altri elementi diagnostici, ai quali si dà molto valore, e si tien conto della loro lunghezza, della loro robustezza maggiore o minore, della direzione e del divaricamento loro.

A seconda dello sviluppo di queste appendici, potremo costituire due gruppi di *Pisa*

a corna brevi	a corna lunghe
P. intermedia	*P. Gibbsii*
	P. armata
P. quadricornis	*P. nodipes*
	P. tetraodon
	P. corallina

c.— Le spine del carapace, le quali, talvolta sono sostituite da un tubercolo e mostrano spesso, per gradi insensibili, il passaggio dal tubercolo alla spina, sono menzionate tra gl' importanti caratteri di riconoscimento, ma esse possono esser presenti o

mancare, nella stessa regione del corpo d'individui appartenenti alla stessa specie.

Per la presenza o l'assenza di spine nei margini latero-anteriori, potremo raggruppare così le specie descritte:

senza spine	con spine
P. Gibbsii	*P. tetraodon*
P. armata	*P. intermedia*
P. nodipes	*P. tetraodon*
	P. corallina
	P. quadricornis

d. — Questo carattere coincide con la presenza di una lanuggine diffusa per tutto il corpo, nel primo gruppo, e con l'assenza, o con rivestimento parziale od a ciuffi di lanuggine, nel secondo gruppo. La pilosità parziale ed a ciuffi, non è stata indicata come carattere sistematico, ed io credo che trattisi d'un carattere risultante da ibridazione tra individui tomentosi o lanosi ed individui glabri.

Cerchiamo di analizzare nei loro particolari i caratteri sin qui enunciati.

1.	Carapace	ovale,
2.	—	triangolare
3.	—	subtriangolare
4.	Corna rostrali	lunghe
5.	— —	medie
6.	— —	corte
7.	— —	orizzontali
8.	— —	oblique
9.	— —	parallele
10.	— —	divergenti
11.	Corna frontali	lunghe
12.	— —	medie
13.	— —	corte
14.	— —	orizzontali
15.	— —	oblique
16.	— —	parallele
17.	— —	divergenti

18. Spine latero-anteriori presenti N.° 1
19. — — — — „ 2
20. — — — — „ 3
21. — — — — „ 4
22. — — — assenti
23. Prima spina latero-anteriore od orbitale sviluppata
24. Prima spina latero-anteriore od orbitale non sviluppata
25. Margine posteriore con tubercolo
26. — — con spina
27. — — senza tubercolo e senza spina
28. Tre tubercoli in fila nella reg. med. dors.
29. — — — — — — — — con altri due lato il 1° ed il 2°
30. Un tubercolo nella sola regione cardiaca
31. Assenza di tubercoli nella regione cardiaca e genitale
32. Corpo glabro
33. — semipubescente
34. — con ciuffi di peli sui tubercoli
35. — tomentoso in parte
36. — — in totalità
37. — — — a peli lunghi
38. — — — — corti capitati senz'ordine
39. — — — — — — — ordinati a mosaico
40. Arti pelosi
41. — glabri
42. Chele gracili
43. — — lunghe
44. — robuste
45. — — corte
46. — più lunghe del 1.° paio di piedi ambulatori
47. — più corte — — — — — —

Sono dunque quarantasette caratteri che si riscontrano nelle specie descritte, ed alcuni di questi son di peculiare importanza: tutti sono evidenti e molti misurabili. Questi caratteri, mescolandosi in varia maniera, danno luogo a svariate combinazioni, di cui produrrò alcuni esempi, in cui la collocazione specifica dell'esemplare è possibile per la prevalenza di quelli che ad essa specie si riferiscono, pur rilevando la presenza di elementi propri d'un'altra specie: così pure ne citerò altri che hanno particolarità proprie di due o più specie

diverse, senza che una di queste prevalga, e sono d'incerto riferimento.

La Fig. 12 mostra un esemplare di *P. tetraodon*, in cui, a destra, manca del tutto la seconda spina latero-anteriore. A sinistra è abrasa, ma doveva, certo, essere assai ridotta.

Il margine posteriore, anzichè di un tubercolo, è fornito di una spina. Questi due caratteri lo ravvicinano a *P. armata*. (Fig. 13). Quest'altro esemplare di *P. tetraodon*, ha le regioni genitale e cardiaca, molto rilevate, ed il corpo coperto di peli capitati, caratteri di *P. nodipes:* la seconda spina latero-anteriore rudimentale, carattere di *P. armata*.

La divergenza delle corna frontali e la presenza di spina nel margine posteriore del carapace dell'esemplare di *P. tetraodon*, riprodotto nella Fig. 14 lo fanno mettere in relazione con *P. armata*.

La piccolezza delle corna frontali, lo sviluppo del primo paio di spine latero-anteriori e la loro disposizione parallela, fanno ricordare nella Fig. 15 relativa a *P. tetraodon* la *P. quadricornis;* il corpo triangolare, la *P. armata* ed affini; i ciuffi di peli sopratubercolo del carapace, la *P.* ciascun *corallina*.

Le corna frontali di questa *P. tetraodon* (Fig. 16) ricordano la *P. quadricornis;* il rivestimento lanoso del corpo, la *P. armata* ed affini, ed i ciuffi di peli sopra ciascun tubercolo, la *P. corallina*. L'altra *P. tetraodon*, riprodotta nella Fig. 17 ha i caratteri della precedente, con predominio di quelli di *P. nodipes* anzichè di quelli di *P. armata*, per avere peli capitati e non lanosi.

Passando ad esaminare questo individuo appartenente a *P. convexa*, o meglio a ♀ di *P. tetraodon*, della Fig. 18, si noti il discreto sviluppo del primo paio di spine latero-anteriori, che ricorda *P. quadricornis;* il tomento del carapace e la pilosità degli arti, che la riannodano al gruppo *P. armata;* i ciuffi di peli sui tubercoli, proprî di *P. corallina*.

Quest'altro esemplare, (Fig. 19) egualmente di ♀ di *P. tetraodon*, per i lunghi peli ricciuti e grossolani che ne rivestono tutto il corpo e gli arti, esagera le caratteristiche del gruppo *P. armata*, ed anzi, questo sviluppo enorme di peli, non può essere che in rapporto all'ambiente, come vedremo in altri esemplari di varietà differenti.

Infatti questa specie di *ipertricosi* è propria di quegli individui che abitano fondi erbosi e che anzi vengono catturati

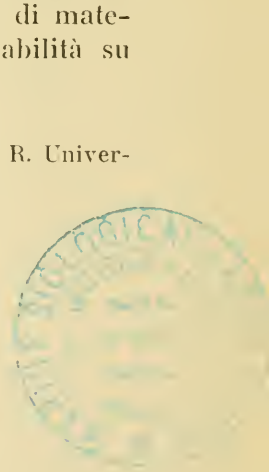
con un rivestimento di finissime alghe verdi a scopo protettivo. Questi peli sono dunque da mettere in relazione con la inserzione su di essi di queste alghe.

La *P. intermedia* rappresentata nella Fig. 20, per la divergenza delle corna rostrali, si riallaccia al gruppo *P. armata*; per i ciuffi di peli sui tubercoli, a *P. corallina;* per il discreto sviluppo delle spine latero-anteriori del 1° paio, a *P. quadricornis*, e l'altra della Fig. 21, per la forma triangolare del corpo e per la villosità che la riveste, si avvicina al gruppo *P. armata.*

Al contrario, la *P. corallina* assolutamente glabra, riprodotta Fig. 22 ricorda *P. tetraodon* che è la meno pelosa di tutte; ed infine alla Fig. 23 si notino due individui villosi di *P. quadricornis*, che è invece appena lanosa nella sua forma tipica.

Da questi pochi esempi riferiti, giacchè altri caratteri di minor conto non sarebbero evidenti nella riproduzione fotografica, si può confermare quanto premisi, riducendo a due sole le specie mediterranee del gen. *Pisa* e cioè *P. armata* e *P. tetraodon* Se ne deduce che queste specie sono assai mutevoli e plastiche e che l'insieme dei caratteri da me rilevati, merita di essere studiato coi metodi statistici, il che mi riprometto di fare non appena avrò a disposizione maggior copia di materiale, onde vedere sino a qual punto possa la variabilità su questi Crostacei.

Istituto di Anatomia Comparata e Museo Zoologico della R. Università di Palermo.



Spiegazione delle Tavole 13-14.

Tutte le Figure sono in grandezza naturale.

Tavola 13.

Fig. 1. — *Pisa Gibbsii* Leach dal dorso.
„ 2. — *P. armata* Latr. dal dorso.
„ 3. — *P. nodipes* Leach. dal dorso.
„ 4. — Scudi cefalotoracici di *P. Gibbsii* Leach (a sinistra) e di *P. nodipes* Leach (a destra), spogliati della loro lanuggine, dal di sopra.
„ 5. — *P. tetraodon* Leach. dal dorso.
„ 6. — *P. convexa.* A. Brdt. dal dorso.
„ 7. — *P. intermedio* Nardo. dal dorso.
„ 8. — *P. corallina* M. Edw.
„ 9. — *P. quadricornis* A. Brdt.
„ 10. — Esemplari di *P. quadricornis* A. Brdt, ♂ e ♀ (gli arti sono asportati) dal dorso.
„ 11. — Esemplari di *P. tetraodon* Leach ♂ e ♀ (la ♀ descritta già col nome di *P. convexa* A. Brdt.) dal dorso.
„ 11*a*. — Gli stessi visti dal ventre.
„ 11*b*. — Gli stessi visti di fianco (si noti la convessità maggiore dell'addome della ♀).
„ 11*c*. — Le chele isolate degli stessi individui.
„ 12. — *P. tedraodon* Leach. mancante della seconda spina latero-anteriore destra, dal dorso.
„ 13. — *P. tetraodon* Leach. con le regioni genitale e cardiaca rilevate, dal dorso.
„ 14. — *P. tetraodon* Leach. con corna frontali divergenti e spina posteriore al carapace, dal dorso.
„ 15. — *P. tetraodon* Leach. a corna frontali piccole e spino latero-anteriori grandi, dal dorso.

Tavola 14.

Fig. 16. — *P. tetraodon* Leach. forma lanosa.
„ 17. — „ „ forma a peli capitati.
„ 18. — „ „ ♀, forma tomentosa.
„ 19. — „ „ forma con ciuffi di peli.
„ 20. — *P. intermedia* Nardo a corna rostrali divergenti, a ciuffi di peli.
„ 21. — „ „ a corpo triangolare, villoso.
„ 22. — *P. corallina* M. Edw. forma glabra (con arti mancanti).
„ 23. — Due esemplari villosi di *P. quadricornis* A. Brdt.

Ricevuto il 17 giugno 1914.—Finito di stampare il 5 Ottobre 1915.

Contributo alla conoscenza delle razze locali dell'Alborella (*Alburnus alborella* De Fil.)

Ricerche

della

Dott.sa Paola Manfredi

con la Tavola 15
ed una incisione

Agli studiosi di antropologia, e, più specialmente, di quella parte di essa che prende il nome di antropometria, spetta il merito di avere, per i primi, applicato la matematica e la statistica alle scienze biologiche, distinguendo le varie razze umane mediante i valori medî dei singoli caratteri.

Più tardi tale procedimento venne applicato alla zoologia ed alla botanica; e molti naturalisti, particolarmente inglesi ed americani, si dedicarono allo studio statistico degli organismi, il " quantitative study of organisms " degli inglesi.

Lo scopo a cui essi tendevano era di scoprire le leggi che regolano la variazione; e, in conseguenza, definire esattamente la specie, e distinguere la specie dalla varietà.

È noto che due gruppi di animali, appartenenti alla stessa specie, che vivano in luoghi diversi, presentano delle differenze fra l'uno e l'altro, per le quali, qualche volta, è anche possibile distinguerli. Ma è noto anche che le forze che determinano tali differenze fra razze locali non possono produrre il medesimo effetto su tutti gli individui della razza; infatti non si conosce nessun caso in cui tutti gli individui di una razza di animali (per quanto l'area in cui vivono sia piccola, e le condizioni in essa siano uniformi) si somiglino esattamente per ogni carattere.

Poichè l'approssimazione con cui una razza locale si avvicina alla sua media non è completa, sorge la questione: se non sia possibile determinare il grado di accuratezza con cui

questa approssimazione si effettua, e le leggi che governano l'apparire di individui devianti dalla media.

Galton nei suoi studî antropometrici aveva dimostrato che le deviazioni dalla media avvengono secondo la legge degli errori. Ma poichè questa constatazione era stata fatta sempre su uomini civilizzati, o animali addomesticati, gli venne fatto l'appunto che, in tal caso, l'effetto della selezione naturale è nullo; occorreva quindi, per rispondere a tale obiezione, compiere degli studî analoghi su specie viventi in libertà, e perciò soggette alla selezione naturale e all'influenza dell'ambiente.

In seguito a tali considerazioni Weldon (**1890**) si propose di studiare la lunghezza media di alcuni organi, e la frequenza della media stessa e delle deviazioni, in una o due razze locali di *Crangon vulgaris*.

Ma qui egli si trovò davanti alla difficoltà di confrontare organi appartenenti ad individui di lunghezza diversa; e dovette ricorrere ad un artificio; egli espresse cioè le dimensioni di ogni organo in rapporto alla lunghezza del corpo dell'individuo a cui l'organo stesso apparteneva, facendo la lunghezza totale del corpo uguale a 1000.

La riduzione si compiva con questa semplice formula

$$L : l = 1000 : x$$

(in cui L è la lunghezza totale del corpo, ed l la dimensione dell'organo in questione), da cui si ricava

$$x = \left(\frac{1000}{L}\right) l$$

La frequenza delle diverse grandezze è rappresentata col metodo usato da Galton: si dispongono cioè i valori ottenuti in ordine di grandezza; poi, a distanze eguali lungo una data base, si innalzano delle ordinate, eguali, in numero, alle osservazioni, e proporzionali, ciascuna, ad ogni valore osservato dell'organo. Congiungendo con una linea gli estremi di queste ordinate, si ha una curva che rappresenta l'andamento del fenomeno. Questa curva è quasi sempre simmetrica rispetto al suo punto di mezzo, il quale è molto prossimo alla media

di tutte le osservazioni eseguite, e molte volte può anche essere considerato come la media stessa.

Per studiare le deviazioni dalla media dei singoli valori, le ordinate vengono riferite ad un asse parallelo alla base, e passante per il punto di mezzo della curva; quindi sono per una metà positive e per l'altra metà negative.

Ma gli studiosi che si occupavano in tali ricerche vollero determinare con quale grado di verisimiglianza si possa ritenere che questi valori rappresentino il valore reale del carattere studiato; si volle insomma conoscere l'errore probabile della determinazione. Galton dimostrò che i limiti dell'errore probabile sono dati dalle ordinate corrispondenti al I e al III quarto della base; cioè, se questa è divisa in 100 parti, dalle ordinate corrispondenti ai numeri 25 e 75; esse diconsi quartili. La media fra questi due valori è adottata come errore probabile della determinazione.

Weldon, avendo così calcolate, per la lunghezza del cefalotorace, la media e l'errore probabile in parecchi individui di *Crangon vulgaris* provenienti da località diverse, dimostrò che non solo le medie differiscono nelle diverse razze locali, ma differisce anche l'estensione della deviazione dalla media nelle serie di valori trovati.

Ancora seguendo i procedimenti di Galton, l'Autore (**1892**) calcola il grado di correlazione fra due organi, trovando per tal modo una costante che misura il grado con cui le anormalità di un organo sono accompagnate da quelle di un altro.

Altri Autori si occuparono di poi di questi studi, e, se il criterio direttivo fondamentale è sempre lo stesso, variano alquanto i mezzi impiegati per la ricerca.

Una chiara esposizione di metodi statistici si trova nel libro intitolato "Statistical Methods" del Davenport (**1899**) ispirato specialmente a studi di Autori inglesi e americani. Dopo avere esaminato brevemente sia i metodi per raccogliere un buon materiale omogeneo (senza tuttavia compiere una selezione di esso, in base ad uno qualunque dei caratteri da esaminare), sia i metodi per eseguire materialmente le misure con la maggiore precisione possibile, tratta brevemente della seriazione e disposizione dei dati, e della formazione dei poligoni di frequenza.

Il processo di seriazione consiste nell'aggruppare le grandezze simili entro la stessa classe. Disposte poi le classi in ordine di grandezza, resta determinato il numero di varianti che si incontra in ogni classe (intendendosi per variante ogni singola determinazione di grandezza di un carattere). Il numero di queste varianti in una classe determina appunto la frequenza della classe stessa.

Dopo ciò, occorre determinare alcune costanti, che rappresentano le relazioni fra le varianti di ogni serie.

La media *(M)* si calcola con questa formula:

$$M = \frac{\Sigma\ (V.\ f)}{n}$$

in cui V è la grandezza di ogni classe; f la sua frequenza; n il numero totale delle varianti;

L'indice di variabilità (σ) si ottiene con questa formula

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma\ (x^2.\ f)}{n}}$$

in cui x è uguale ad M-V, cioè rappresenta la deviazione di ogni classe dalla media. L'indice di variabilità viene indicato dagli inglesi e americani col nome di standard deviation.

Il rapporto

$$\frac{\sigma}{M}$$

dicesi coefficiente di variabilità.

L'errore probabile della media è

$$q = \pm\ 0{,}6745\ \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

in cui 0,6745 è una costante. Come è facile vedere, il valore di q diminuisce al diminuire di σ, e al crescere di n.

L'Autore infine osserva che ogni determinazione di una costante è solo un'approssimazione al valore vero della costante

stessa. L'approssimazione della costante trovata alla realtà è data appunto dall'errore probabile della determinazione. Questo errore probabile consiste in due valori che si trovano uno sopra ed uno sotto il valore trovato: si può scommettere 1 contro 1 che il valore reale sarà compreso entro questi limiti, e 19 contro 1 che esso sarà compreso entro il triplo dei limiti stessi.

Ecco quindi un criterio per giudicare della uguaglianza o differenza di un carattere fra gruppi di individui provenienti, per esempio, da località diverse: se la differenza fra le medie supererà il triplo dell'errore probabile, noi saremo autorizzati a dire che i gruppi esaminati differiscono per quel carattere.

Pochi anni dopo del Weldon, anche Andres (**1897**), nelle sue ricerche sui caratteri sessuali secondari della *Tinca*, avvertiva la necessità di rendere paragonabili le misure di organi corrispondenti in individui di mole diversa; anch' egli presuppone che il corpo dell' animale sia lungo 1000 parti, e per conseguenza, esprime in millesimi le varie distanze misurate in esso; con la solita equazione

$$L : l = 1000 : x$$

si riducono le misure concrete in millesimi astratti (millesimi somatici o millisomi).

L'applicazione di tale metodo, per sè stesso assai lungo e noioso, si semplifica, perchè nella formula

$$x = \frac{1000}{4} l$$

la quantità $\frac{1000}{L}$ è costante per tutte le misure di un individuo e quindi si calcola una volta sola; questa costante prende il nome di c o e f f i c i e n t e s o m a t i c o. Andres stesso (**1900**) ne preparò una tabella per i numeri da 1 a 4000. Egli propone anche un metodo grafico-geometrico, che consiste nel costruire un triangolo equilatero di grandezza qualsiasi; considerare un lato come base, e l' angolo opposto come vertice; poi si divide la base in 1000 parti uguali, e si tracciano dal

vertice ai punti di divisione della base tante rette prolungabili all'infinito. Si ha così un ventaglio che, in qualunque punto, divide sempre in 1000 parti una retta, parallela alla base del triangolo.

Vediamo con un esempio come si possa giovarsene. Sia un animale lungo come la base BC del triangolo; su questa base possiamo riportare tutte le altre misure del suo corpo, e le avremo direttamente in millisomi. Per un altro individuo che sia, p. es., più lungo, prendo, sui due lati del triangolo, partendo dal vertice due tratti AB' e AC', uguali alla sua lunghezza anche la base $B'C'$ del nuovo triangolo sarà uguale alla lunghezza data, e sarà già divisa in millisomi.

Questo metodo concede una notevole rapidità, ma non certo una grande precisione.

Un altro punto assai importante, discusso dall'Andres (**1901**), è la scelta della lunghezza base. Questa misura deve presentare punti estremi chiari e precisi, facili a trovarsi, riducibil, per quanto è possibile, a un punto matematico. In essa non vanno incluse le parti che sono mere appendici, perchè sono troppo variabili, e potrebbero alterare il risultato delle ricerche.

In generale, poichè, in conclusione, non si tratta altro che di stabilire il rapporto fra la parte e il tutto, la lunghezza base deve esser fornita da uno dei maggiori diametri del corpo, se non realmente dal maggiore.

Quasi contemporanei ai lavori dell'Andres, sono quelli del Camerano (**1899**), il quale, occupandosi della variabilità del *Bufo vulgaris* (Laur.) coll'intenzione di riconoscere l'esistenza di alcune forme locali, da lungo tempo discusse, si era valso del metodo usato dall'Andres nelle ricerche sulla *Tinca;* siccome però tale metodo appariva molto lungo, scelse come divisione della lunghezza base il 360 anzichè il 1000; e ciò, dice egli stesso, (**1900** [2]) " perchè tale numero concede una maggior semplificazione del calcolo, avendo, come è noto, un maggior numero di divisori interi, che non il numero 1000 ". Egli preparò delle tabelle, in cui erano calcolati i coefficienti dei numeri interi da 1 a 360, e poi quelli per i quarti successivi, fra due numeri interi consecutivi (cioè 0,25: 0,50; 0,75; 1; 1,25; ecc.) e pubblicò tali tabelle, pensando potessero riuscire utili anche ad altri, e far risparmiare tempo e fatica.

Queste tabelle, pubblicate pochi giorni prima di quelle dell'Andres, diedero origine ad una critica dell'Andres stesso, il quale sosteneva che la divisione in 1000^{simi} da lui proposta, riuscisse più facilmente e prontamente comprensibile, che non quella proposta dal Camerano.

Non credo sia il caso di ripetere qui tale critica, nè la risposta che ad essa fa il Camerano (**1900**, 1), e che, a parer mio, dimostra largamente la maggior precisione e praticità della divisione in 360^{esimi}.

Parecchi altri studî su tale argomento ebbe ancora a pubblicare il Camerano (**1900** 2, **1901** 1, **1902** 1, 2) il quale è da considerare, io credo, uno dei più illuminati e appassionati studiosi della somatometria in Italia. Nè gli accadde, come ad Autori inglesi, di credere che, con la matematica e la statistica, la biologia potesse, come dice il Davenport, passare dal campo delle scienze speculative, a quello delle scienze esatte. Egli crede soltanto che il metodo matematico, applicato allo studio dei viventi, possa produrre risultati buoni, a condizione che i problemi che si vogliono risolvere con esso, siano posti bene e che le conclusioni siano interpretate con prudenza e con esatta cognizione dei fenomeni biologici.

Certamente il metodo statistico ha questo vantaggio: che costringe gli studiosi ad esprimere i dati relativi alle variazioni quantitative dei viventi con una precisione che, anche in lavori recenti, si osserva mancare in troppo larga misura.

Nel campo pratico poi, le norme che il Camerano (**1900** 1) consiglia a chi voglia fare lavoro utile nello studio quantitativo degli animali, sono le seguenti:

I.—Stabilire per ciascun gruppo di animali un piano uniforme di misure per tutte le specie.

II.—Non limitarsi a dare le misure degli individui di mole maggiore, ma aggiungere anche quelle di individui di più piccola mole.

III.—Accompagnare le misure con tutte quelle osservazioni e quei dati (sesso, età, condizioni di sviluppo, condizioni rispetto al periodo riproduttivo, condizioni di *habitat*, presenza di parassiti, ecc.) che possano in qualche modo condurre all'interpretazione delle misure stesse.

Si potrebbero così compiere lavori faunistici, utilissimi per uno studio comparativo intorno alle variazioni degli animali,

e conseguentemente, per lo studio dei limiti delle specie, delle varietà, ecc.

Di maggior interesse sarebbe, sempre secondo il Camerano, lo studiare lo sviluppo dei vari caratteri col variare della mole dell'animale per l'età e le condizioni di vita, non solo negli individui di una stessa specie, ma negli individui delle varie specie di un genere, di una famiglia.

Ma ciò esce dai limiti dello studio che mi sono proposto e non mi dilungherò a parlarne.

Lo studio di una variazione biologica deve, secondo il Camerano (**1901** 2.3) esser condotto così:

I valori assoluti delle misure si riducono, mediante il coefficiente somatico, in valori espressi in 360esimi della lunghezza totale del corpo;

Si ordinano i valori in classi, disponendole in ordine ascendente di grandezza, a cominciare dalla minore, e si determina, per ciascuna classe, la frequenza;

I valori delle due classi estreme delimitano il campo di variabilità di quel carattere nella serie di individui considerata;

Il numero dei valori diversi possibili nel campo di variabilità può ritenersi come l'indice di variabilità del carattere studiato; se i valori estremi di una serie sono, p. es. 82 e 120, l'indice di variabilità è 39;

Il rapporto fra il numero delle classi effettivamente osservate in una serie d'individui e il numero di quelle possibili, ci dà l'indice di variazione.

Nel determinare la media, il Camerano non concorda cogli Autori citati più sopra; egli pensa che la media aritmetica dei valori osservati non dia risultati soddisfacenti perchè viene a riunire in una sola espressione numerica le risultanti di fenomeni diversi (cioè dei valori delle classi, e della frequenza delle classi stesse). Egli propone quindi per la media il procedimento seguente: considerata la progressione aritmetica, di cui i termini estremi siano i due valori estremi della serie (per es. 82 e 120), e di cui la ragione sia 1, si fa la media dei valori di tutti i termini della progressione: poichè, come è noto, la somma di tutti i termini di una progressione è

$S = \frac{a + l}{2} n$, (in cui a è il primo, l l'ultimo termine ed n il numero dei termini), la *media* sarà

$$M = \frac{\frac{a + l}{2} n}{n}$$

I valori che indicano la frequenza sono importanti solo a condizione che servano ad indicare la localizzazione della frequenza in gruppi di classi determinate, o in una classe determinata. Egli propone perciò di dividere le classi osservate in tre gruppi, secondo che i valori delle classi stesse sono inferiori, uguali o superiori alla media; poi si calcola il numero delle varianti di ciascun gruppo; i tre rapporti fra ognuno di questi numeri e il numero totale delle varianti, sono gli indici di frequenza dei tre gruppi di classi.

Per l'indice di deviazione si dividono le classi in due gruppi (uno per i valori superiori e l'altro per i valori inferiori alla media) e per ognuno di essi si fa la somma delle deviazioni dalla media di tutte le classi possibili in ogni gruppo; poi si fa la somma delle deviazioni dalla media delle classi realmente osservate nei due gruppi; il rapporto fra le due ultime somme e le prime, ci dà gli indici di deviazione per le due serie di classi. Per una classe determinata, l'indice di deviazione si ottiene analogamente facendo il rapporto fra le deviazione dalla media della classe stessa, e la deviazione dalla media del gruppo di classi a cui essa appartiene.

L'indice di isolamento fra due classi contigue è il rapporto fra il numero di classi possibili intercedenti fra di esse, e il numero totale di classi possibili.

L'indice di mancanza è il rapporto fra il numero di individui mancanti di un certo carattere, e il numero totale di individui esaminati.

Infine l'indice di correlazione si ottiene facendo il rapporto fra le variazioni quantitative dei due caratteri, di cui si cerca la correlazione; e l'indice di asimmetria si ottiene dal rapporto fra il numero di individui in cui qualche organo mostrasi asimmetrico, e il numero totale degli individui studiati.

BIOLOGICAL LIBRARY

Tutti questi procedimenti costituiscono il metodo somatometrico.

" Non bisogna però pensare, avverte il Camerano stesso [**1904**], che il metodo da me proposto per esprimere con numeri diverse modalità del fenomeno della variazione, sostituisca il metodo della ricerca statistica propriamente detta ".

Il metodo del Camerano mira anzitutto a determinare i limiti di variazione possibili nei rapporti, e i valori estremi delle variazioni; perciò la media e l'indice di variabilità hanno, come si è visto, un valore e un significato diversi da quelli che hanno nei metodi statistici, e i valori estremi hanno un' importanza particolare.

Tuttavia delle ricerche accuratamente condotte, secondo il metodo del Camerano, avranno il merito di preparare, mediante le serie di varianti con le rispettive frequenze, un materiale sicuro per chi voglia imprendere uno studio statistico propriamente detto.

Qui è forse il caso di accennare a qualche critica che fu mossa contro il principio fondamentale del sistema, o contro qualche parte di esso.

Il Griffini [**1900**], essendosi accinto a studiare col metodo quantitativo alcuni giovani *Squalus*, dice che la lunghezza del muso, calcolata col sistema del coefficiente somatico, risultava maggiore in uno *Squalus Blainvillei* che in alcuni *Squalus acanthias*, mentre, in realtà, si vedeva, ad occhio, che in questi era più lungo che non in quelli. Mi pare che egli non tenga conto della differenza che passa fra misure assolute e misure relative, quali sono appunto le misure somatometriche, le quali non esprimono altro che il rapporto tra la lunghezza considerata e quella, qualunque, che si è assunta come base. Per ovviare a questo apparente errore, il Griffini assume per base la larghezza massima del capo, che è costante in tutti gli *Squalus* da lui esaminati; ma in tal modo cambia alquanto la questione, e viene a studiare il rapporto fra le varie dimensioni del corpo e una quantità costante, quale è la larghezza del capo; inoltre questa misura riesce alquanto incerta, non essendo possibile stabilire con esattezza il punto preciso in cui si deve misurare la larghezza del capo, infatti, come dice il Griffini stesso, la misura viene eseguita " poco all' indietro della regione degli spiragli ".

Il Broglio [**1906**] critica invece la media ottenuta col sistema del Camerano, osservando che quella usata nel metodo statistico è, per il ben noto principio matematico dei minimi quadrati, molto più esatta. In una sua ricerca sul gambero sassaiuolo (*Astacus pallipes* Lereb.), introduce fra i dati anche il volume, e per rendere facilmente confrontabili le misure lineari con quelle volumetriche, assume per la lunghezza base il N. 150 (invece del 1000 o del 360), e per il volume il N. 50.

Il Cattaneo [**1901** 1], pur riconoscendo l'importanza degli studi somatometrici, sostiene però che non si dovrebbe prendere come base una particolare dimensione, bensì la mole.

" Per vedere se è avvenuta una variazione di caratteri, dice il Cattaneo, occorre considerare gli animali ridotti ad ugual mole ".

Poichè la lunghezza non è costante, ed è anzi carattere individuale variabile, anche in animali della stessa mole, non può esser presa come base; ma si dovranno prima stabilire i limiti di variabilità della lunghezza rispetto alla mole, ed introdurre poi nei calcoli le necessarie correzioni; oppure si dovrà prendere come base non la lunghezza di ciascun individuo, ma una lunghezza tipica, che rappresenti il rapporto medio che vi è, in ogni specie, tra lunghezza del corpo, e la mole; ciò si ottiene per mezzo di un coefficiente empirico da lui stesso proposto.

Il Camerano [**1901** 1] prese in considerazione l'idea del Cattaneo di riferire le misure alla mole; ma trovò che, in pratica, ciò presenta difficoltà tali, da togliere al metodo appunto quel carattere di esattezza, che il Cattaneo si ripromette.

Ma vi è, negli scritti del Cattaneo, [**1901** 2] una frase che ha destato in me molta meraviglia: " Il mio timore è che siffatti metodi (somatometrici) possano diventare una sorta di sport in mano a giovani poco esperti della Zoologia, i quali, allettati dalla novità e dalla relativa facilità del processo (non richiedendosi cognizioni preliminari, ma solo una certa dose di pazienza) abbiano a riempire le nostre riviste di tabelle numeriche e di curve grafiche, riproducenti l'andamento reale dei fenomeni colla stessa fedeltà, con cui uno specchio a superficie ondulata, deprimendo la fronte, torcendo il naso, e stirando la bocca, riproduce le linee di un bellissimo viso. "

Ora, è ben vero che le difficoltà materiali del metodo non sono grandi, e che per le altre difficoltà, quali sono la delimitazione del quesito, la scelta del materiale e dei mezzi meccanici per l'esecuzione delle misure, il numero e la direzione delle misure stesse, ecc., io ho avuto largo e illuminato appoggio così dal prof. Mazzarelli, che dal dott. Lo Giudice; ma mi permetta il Cattaneo di assicurargli che, se questo metodo può, come tutti gli altri, dare risultati infelici, quando sia affidato a mani inesperte, esso non diverrà mai, per nessuno, uno sport, perchè la pazienza che richiede è così grande, da scoraggiare fino dal principio chi non abbia ben ferma la volontà di riuscire.

Una delle più interessanti e complete applicazioni del metodo di determinazione numerica delle differenze tra specie affini, o razze locali di una medesima specie, è stata fatta, per le aringhe, dal Heincke [**1898**], il quale ha raggiunto risultati veramente interessanti.

" Grazie al metodo delle medie, egli dice, si è vinta la vecchia opinione che l'essenza di un gruppo sistematico potesse riconoscersi, osservando soltanto alcuni individui tipici; e la si è sostituita con questa massima: che occorre sempre osservare un gran numero di individui di una specie; giacchè la media sarà tanto più sicura, quanto maggiore sarà il numero di individui che hanno contribuito a formarla ".

Inoltre il metodo delle medie ha il vantaggio di non ammettere altro che i caratteri esprimibili mediante misure e numeri, ciò che ha permesso di sottoporre il problema delle differenze di specie e di varietà al calcolo matematico, e di trattarlo con rigore scientifico.

Siccome però una stessa media aritmetica può risultare da serie diverse, ne deriva che per determinare esattamente i limiti di una qualsiasi specie, bisogna conoscere in qual modo gli individui esaminati sono raggruppati intorno ai diversi valori.

E siccome evidentemente, non si possono esaminare tutti gli individui di una specie, e neppure di una razza locale, può sorgere il dubbio che, ove noi esaminassimo degli altri individui della stessa specie, e della stessa razza, questi ci apparirebbero diversamente distribuiti rispetto a quei valori; eccoci quindi a dover applicare al problema della distinzione

delle razze il calcolo delle probabilità, il quale ha condotto alla determinazione di un importante teorema che HEINCKE formula così:

" Gli individui animali o vegetali che vivono nelle stesse condizioni, e sono tra loro in immediati rapporti di consanguineità, cioè gli individui che compongono una forma locale, o razza, rappresentano, in un qualunque carattere somatico individuale costante, la deviazione accidentale dalla media del medesimo, nella ipotesi di una data ampiezza di oscillazione intorno a questa media. Essi stanno fra loro, e ciascuno di essi sta alla loro media, come gli errori, in una qualsiasi serie di osservazioni, stanno al valore medio, o più probabile, dell'oggetto osservato, data una certa precisione dell'osservazione ".

La legge degli errori, applicata alla variabilità degli individui di una razza, rispetto ad un qualsiasi carattere comune, ci dice che ognuno di essi oscilla intorno a una data grandezza media, che sarebbe il portato delle condizioni locali in cui esso vive.

" La natura, dice HEINCKE, tende continuamente a realizzare questo valore reale di un carattere, senza mai riuscirvi completamente; in ogni nuovo tentativo, cioè in ogni individuo, essa commette un errore più o meno grande ".

L'approssimazione con cui si può dire che la natura realizzi i suoi tentativi, cioè cerchi di ottenere il vero valore di un carattere, è una misura di quello che noi diciamo grado, o ampiezza della variazione.

Gli errori delle misure osservate (m_1, m_2, m_3,.... m_n ecc.), sono le differenze, in più o meno, fra la misura esatta, non conosciuta, x, e le misure stesse; saranno cioè $\delta_1 = x - m_1$; $\delta_2 = x - m_2$; $\delta_3 = x - m_3$;—... $\delta_n = x - m_n$. La media degli errori sarà uguale alla loro media aritmetica.

$$m = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \ldots + \delta n}{n}$$

Evidentemente i piccoli errori sono assai più frequenti dei grandi; hanno cioè probabilità maggiore di $\frac{1}{2}$, mentre i grandi l'hanno minore di $\frac{1}{2}$; esisterà quindi una grandezza di errore, W, che ha, per probabilità proprio $\frac{1}{2}$ cioè; W è tale

che la probabilità che l'errore sia inferiore a W è uguale a quella che detto errore superi W; per cui si può ritenere che delle n misure eseguite, una metà abbia un errore inferiore a W, e l'altra metà superiore; W è l'errore probabile, che, secondo il sistema di Heincke, è dato dalla formula

$$W = 0{,}674489 \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n-1}}$$

in cui 0,674489 è la costante già trovata, e Δ rappresenta la differenza di ciascuna misura della media aritmetica.

Si determina poi quanti individui su 100 dovrebbero, secondo il calcolo delle probabilità, differire dalla media per $+ o -$ di 1 volta, di 2, di 3 volte ecc. il valore dell'errore probabile; e si trova che la probabilità di tali errori diminuisce rapidissimamente, talchè per un errore 5 volte più grande di W, è gia 0,001.

Se, confrontando i valori osservati in pratica con quelli ottenuti col calcolo, i risultati sono abbastanza concordanti, si può concludere che gli individui osservati costituiscono una vera razza.

Se poi si adotta, come valore della misura, la media aritmetica M, allora l'errore probabile di questo valore M, sarà.

$$W(\mu) = 0{,}6745 \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n\ (n-1)}}$$

Ora noi possiamo dire, con molta probabilità, che, esaminando un altro gruppo di n individui della stessa località, la media sarà bensì un po' diversa da quella ottenuta prima, ma starà fra i limiti $M \pm W(\mu)$: questi sono i limiti probabili; se poi si fa il quintuplo dell'errore probabile, le probilità crescono in tale misura, che i limiti $M \pm 5\ W(\mu)$ si possono considerare come limiti certi.

Dopo ciò, se, studiando individui provenienti da località diverse, troveremo che le rispettive medie differiscono per una quantità maggiore di $5\ W(\mu)$, potremo sostenere, con certezza quasi assoluta, l'esistenza di diverse razze locali o " famiglie ", come Heincke le chiama.

In ogni caso, però, è bene esaminare parecchi caratteri, perchè uno solo può lasciare in dubbio, mentre due o più decidono con maggior sicurezza della differenza o uguaglianza di due razze.

Questo metodo, dice HEINCKE, è decisivo, ed è il solo giusto e possibile. " Chi cerca risolvere il problema delle razze.... senza il calcolo delle probabilità, e crede di aver trovato una soluzione, procede in modo antiscientifico ".

E veramente le conclusioni a cui HEINCKE perviene sono tali da soddisfare i critici più severi.

Egli ha tenuto conto, per le Aringhe, di ben 60 caratteri, in base ai quali ha potuto dimostrare che esistono razze locali diverse di Aringhe, le quali differiscono fra loro per moltissimi caratteri; queste differenze, però, non sono molto rilevanti; e in generale, sono più sensibili fra i branchi viventi in condizioni esterne molto diverse, che non fra quelli viventi nelle stesse condizioni.

Un'altra parte, importantissima, è quella che tratta del metodo della combinazione dei caratteri (die Methode der Kombinierten Merkmale), di cui l'Autore si serve per riconoscere la razza a cui un singolo individuo appartiene. Egli determina il valore del più gran numero possibile dì caratteri dell'individuo dato; confronta poi ciascun carattere col valore medio che esso ha nelle singole razze, esprimendo le differenze, per ciascuna razza, in unità della deviazione probabile dal valore medio: infine fa i quadrati di questi valori, sommando quelli corrispondenti alle singole razze, e confrontando fra di loro le somme ottenute. L' individuo in questione apparterrà a quella razza, rispetto alla quale la somma dei quadrati delle deviazieni dei caratteri forma il numero più piccolo.

Oltre a questa voluminosa e pregevolissima opera di HEINCKE, poche altre ricerche sui pesci sono state compiute col metodo statistico propriamente detto.

DUNKER (**1897**) studiò le correlazioni fra 18 caratteri combinati nel numero di raggi delle pinne dorsali, ventrali e anale di *Acerina cornua*. Pure essendosi avveduto che questi caratteri hanno diversa variabilità in gruppi di individui provenienti da località diverse non si occupa però affatto delle razze locali.

Le ricerche di Andres (**1897**) sui caratteri sessuali secondari della tinca, sono già state ricordate; egli non applica veramente il metodo statistico, contentandosi di istituire dei semplici confronti tra le misure (in 1000^{esimi} somatici) dei maschi e quelle corrispondenti delle femmine.

Così pure il Griffini, nel suo studio già citato su alcuni giovani *Squalus*, è costretto, per la scarsità del materiale di cui dispone (uno *Squalus Blainvillei* e sei *Squalus acanthias*) a confrontare direttamente le misure dei varii individui.

Neppure il lungo e diffuso studio del Fage (**1909**) sulle variazioni nella Triglia, può, secondo me, considerarsi un vero studio statistico. L'A. confronta il colore, la forma del capo, la lunghezza totale del corpo, la lunghezza della testa in rapporto con la lunghezza totale, il numero dei raggi delle pinne, ecc. ecc., in molti esemplari di *Mullus barbatus* e *Mullus surmuletus*, provenienti da località diverse, rilevando il variare dei rapporti fra gli organi; e conclude che la serie delle forme di passaggio è troppo continua perchè si possano fare due specie distinte; a suo parere una sola è la specie, *Mullus barbatus*, molto variabile secondo le località; ma non si spinge fino a distinguere, in base appunto a tale variabilità, delle razze locali.

Lo stesso Fage (**1911** 1, 2) dedica un capitolo di un suo lavoro sulla biologia dell' Acciuga, alla determinazione delle razze locali, occupandosi di esemplari provenienti dallo Zuyderzee, da Saint Jean-de-Lur, dalle Isole Baleari, da Banyuls-sur-Mer; dalla Sicilia e dal M. Nero.

Dei molti caratteri studiati, tre soli (posizione della dorsale, numero dei raggi della dorsale, numero delle vertebre) sembrano all' A. abbastanza costanti e decisivi da permettere di distinguere una razza atlantica da una razza mediterranea. Invece le differenze riscontrate fra acciughe delle varie località dell' Atlantico e del Mediterraneo non gli sembrano sufficienti per creare razze locali entro l'Atlantico o il Mediterraneo stesso.

Queste conclusioni del Fage vennero impugnate dal Lo Giudice (**1911** 1, 2), il quale, essendosi egli pure occupato lungamente della questione delle razze locali, o famiglie (Heincke) di Acciughe, dimostra, matematicamente, in base ai dati forniti

dal Fage stesso, l'esistenza di razze locali differenti, sia nell'Atlantico, che nel Mediterraneo.

Il Barbieri (**1907**) in un suo studio preliminare sulle Alose del Mediterraneo, e gli Agoni dei Laghi Lombardi, pur riconoscendo l'utilità e l'importanza dei metodi statistici, e, sopratutto, del metodo di Heincke, non li applica nella sua ricerca, poichè gli sembra che il semplice confronto dei dati ottenuti sopra un buon numero di individui, sia sufficiente per chiarire quei rapporti che sono lo scopo del suo studio; inoltre egli dispone di materiale troppo scarso per compiere un vero studio statistico. Ad ogni modo, egli determina esattamente le affinità e le differenze esistenti non solo fra le Alose del Mediterraneo e gli Agoni, ma anche fra gli Agoni dei diversi Laghi Lombardi (Maggiore, di Lugano, di Como, di Garda).

Da quanto si è detto fin quì mi par dunque sufficientemente dimostrata l'importanza di questi studi, che permettono di esprimere, colla maggiore esattezza e obbiettività possibile, i caratteri dell'individuo, della razza, e della specie; e di determinare i limiti dei gruppi naturali, tanto incerti e discussi nella vecchia sistematica.

I.

Il prof. Mazzarelli, al quale godo di rendere qui sincere vivissime grazie, mi affidò l'incarico di compiere uno studio statistico sulla nostra Alborella (*Alburnus alborella* De Fil.), limitando il campo, vastissimo, alle seguenti ricerche: stabilire se vi fossero, oppur no, differenze fra le Alborelle di bacini idrografici diversi (per es. fra quelle del Lago di Como e quelle del Lago Maggiore); ed egualmente se differenze vi fossero, oppur no, fra Alborelle appartenenti allo stesso bacino idrografico, ma viventi in condizioni diverse, p. es., in lago e in fiume; e per questo scopo mi servirono le Alborelle del Ticino e quelle del Lago Maggiore, pescate nel bacino di Angera.

Come già ho detto, mi valsi, nella scelta del metodo da seguire, dei consigli del Dott. Lo Giudice, al quale pure esprimo la mia sincera riconoscenza per il prezioso e valido aiuto che mi prestò nel lungo e non sempre agevole lavoro.

Esporrò ora brevemente il metodo da me seguito.

Dopo aver ridotto in 360^{esimi} somatici, col sistema del CAMERANO, e con l'aiuto delle sue utilissime tabelle, tutte le misure eseguite (prendendo come lunghezza base la lunghezza totale del corpo) e aver disposto in serie, separatamente pei maschi e per le femmine, i valori così ottenuti, passai a calcolare il valore medio per ogni serie.

Come valore medio della serie si intende, al solito, la media aritmetica di tutte le varianti: così p. es., nella serie del numero dei raggi della pinna caudale delle femmine del Ticino (che è 27_1 28_3 29_{11} 30_{11} 31_{22} 32_9 33_{17} 34_4) il valore medio sarà dato dalla formula seguente.

$$M=\frac{(27\times1)+(28\times3)+(29\times11)+(30\times11)+(31\times22)+(32\times9)+(33\times17)+(34\times4)}{78}$$

Come si vede, l'operazione riuscirebbe in tal modo lunga, noiosa e difficile. Per abbreviarla, si procede nel seguente modo:

Si sceglie, come punto di partenza, un valore medio approssimativo, ossia quel valore reale, nella serie, che più presumibilmente si avvicina al valore medio, e che d'ordinario, è quello che presenta la maggior frequenza: nella serie presa ad esempio, sarebbe 31. Questo valore, che chiameremo A è, o troppo grande, o troppo piccolo: resta da sapere quanto bisogna aggiungere, o sottrarre ad A per avere M. I valori delle varianti superiori ad A presentano una deviazione positiva rispetto ad A, e quelli inferiori una deviazione negativa; in ogni caso la deviazione è proporzionale alla distanza fra le due varianti. Si sommano dunque le deviazioni, disponendo i valori come nel seguente quadro.

Valore della deviazione		1	2	3	4
N.° delle varianti con deviazione	+	9	17	4	—
" " " " "	—	11	11	3	1
Differenza in	+		6	1	
	—	2			1

Queste differenze si moltiplicano per i numeri che rappresentano la grandezza della deviazione, e si ottiene

Numeri negativi	Numeri positivi
$2 \times 1 = 2$	$6 \times 2 = 12$
$1 \times 4 = 4$	$1 \times 3 = 3$
Somme parziali -6	$+15$

$$15 - 6$$

Somma totale 9

Siccome la somma delle deviazioni rispetto ad M è nulla, così si vede che A è più piccolo di M, e precisamente ne differisce di

$$\frac{9}{78} = 0{,}11; \text{ cioè } M = 31 + 0{,}11 = 31{,}11$$

Rispetto al numero 31,11, le deviazioni positive della serie sono uguali alle negative, cioè la deviazione media è *0*.

È bene ricordare qui il significato biologico del valore medio; noi abbiamo trovato che delle Alborelle hanno come valore medio del numero dei raggi della pinna caudale 31,11; ora è evidente che ciò, in realtà, non si verificherà mai, perchè i raggi saranno sempre in numero intero.

I singoli numeri di raggi riscontrati corrispondono ad altrettanti stati di equilibrio fra le condizioni (interne ed esterne) in cui avviene lo sviluppo dei pesci. Lo stato generale, in cui trovasi l'Alborella, determina se essa ha 31 o 32 raggi nella pinna caudale. Se, durante lo sviluppo, dopo che si sono formati 31 raggi, continua la produzione di sostanza formatrice

dei raggi, può darsi che, in principio, il numero dei raggi stessi rimanga costante, ingrossandosi quelli già formati; ma, a partire da un certo momento, si ha invece la formazione di un altro raggio, e così via. Sebbene dunque i fattori formativi aumentino in modo continuo, pure l'effetto è discontinuo.

Altre misure della variabilità sono, come già si è visto, il quartil e la standard deviation o deviazione media.

Del quartil non ho tenuto conto, perchè dalle misurazioni eseguite, potevo facilmente ottenere una misura più esatta della variabilità, quale è la standard deviation. Come ho già ricordato, essa è data dalla seguente formula

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma\, p\, \alpha^2}{n}}$$

n cui α rappresenta il valore delle deviazioni dalla media presentate dalle n classi della serie, e p il numero di individui contenuti in ognuna delle classi stesse. Il doppio segno $\pm$ (che, come è noto, spetta sempre alle |) ci dice che la standard deviation è una misura della variazione tanto in senso positivo, che in senso negativo.

Per semplificare il calcolo, si sono cercate delle formule di calcolazione più facili e comode.

Anzitutto le deviazioni non si calcolano a partire dalla media, ma da uno dei valori reali delle classi; e preferibilmente da A (lo stesso valore usato per trovare la media), chiamando allora a le deviazioni da questo valore, si calcola il valore dell'espressione

$$\frac{\Sigma\, p\, a^2}{n}$$

che è maggiore del valore cercato, perchè (come la matematica insegna) le deviazioni da M danno la minima somma di quadrati; si tratta di trovare di quanto $\frac{\Sigma\, p\, a^2}{n}$ deve essere diminuito per dare $\frac{\Sigma\, p\, a^2}{n}$. Per risolvere tale questione, basta pensare alla relazione che passa fra M ed A; cioè $M = A + b$, in cui b è la media delle deviazioni da A.

Ciò posto, che relazione passa fra α ed a di una data variante?

È evidente che $\alpha = a - b$ oppure $a = \alpha + b$ in cui α ed a variano col variare delle varianti; ma b resta costante.

Elevando a quadrato i due membri dell'eguaglianza si avrà

$$a^2 = (\alpha + b)^2$$

e sviluppando

$$a^2 = \alpha^2 + 2\ \alpha\ b + b^2$$

quindi

$$\Sigma\ p\ a^2 = \Sigma\ p\ (\alpha^2 + 2\ \alpha\ b + b^2)$$

e poi, dividendo entrambi i termini dell'eguaglianza per n,

$$\frac{\Sigma\ p\ a^2}{n} = \frac{\Sigma\ p\ (a^2 + 2\ \alpha\ b + b^2)}{n}$$

ossia

$$\frac{\Sigma\ p\ a^2}{n} = \frac{\Sigma\ p\ a^2}{n} + \frac{\Sigma\ 2\ p\ \alpha\ b}{n} + \frac{\Sigma\ p\ b^2}{n}$$

Il primo termine del secondo membro è appunto la quantità che si vuole calcolare, cioè la media dei quadrati delle deviazioni da M; il secondo termine è uguale a 0, poichè $\Sigma p\ \alpha$ (cioè la somma di tutte le deviazioni rispetto al valore medio) è nulla; infine il terzo termine è uguale a b^2, perchè, essendo b una quantità costante $\Sigma p = n$, e quindi

$$\frac{\Sigma\ p\ b^2}{n} = \frac{n\ b^2}{n} = b^2;$$

perciò l'equazione ottenuta sopra si riduce così

$$\frac{\Sigma\ p\ \alpha^2}{n} = \frac{\Sigma\ p\ a^2}{n} + b^2$$

da cui si ricava

$$\frac{\Sigma\ p\ \alpha^2}{n} = \frac{\Sigma\ b\ a^2}{n} - b^2 = \sigma^2$$

e infine, estraendo la radice

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma\, p\, a^2}{n} - b^2}$$

Vediamo le disposizioni a cui si ricorre per tali calcoli.

Si ordinano i valori come nel seguente quadro in cui prendiamo, come esempio, la serie del numero dei raggi della pinna caudale delle femmine di alborelle del Ticino, già usata per determinare la media, e cioè 27_1 28_3 29_{11} 30_{11} 31_{22} 32_9 33_{17} 37_4

Deviazioni a	0	1	2	3	4
Numero delle positive	22	9	17	4	—
„ „ negative	—	11	11	3	1
Somme p	22	20	28	7	1
Valori di a^2	0	1	4	9	16

Eseguendo i vari prodotti $p\ a^2$ e sommandoli, avremo

$$\begin{aligned} 22 \times 0 &= 0 \\ 20 \times 1 &= 20 \\ 28 \times 4 &= 112 \\ 7 \times 9 &= 63 \\ 1 \times 16 &= 16 \end{aligned}$$

Somma dei $p\ a^2$ 211

Numero delle varianti 78

$$b^2 = 0.0121$$

quindi

$$\sigma^2 = \frac{211}{78} - 0.0121 = 2.6879$$

$$\sigma = \pm \sqrt{2.6879} = \pm 1.64$$

La standard deviation è ormai adoperata come misura della variabilità in tutti quei casi in cui la serie dei numeri di frequenza segue, sia pure approssimativamente, l'ordine dei coefficienti nello sviluppo di una formula binomiale.

Infine, invece di determinare l'errore probabile, secondo il metodo di Heincke, io mi sono servita, per esprimere il grado di approssimazione della media, di un altro valore, cioè dell'errore medio della media, che differisce di poco dall' errore probabile, ed è di più facile calcolazione, ottenendosi dalla standard deviation mediante questa semplice relazione

$$q = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

la quale ci dice che, quanto più numerose sono le varianti misurate, tanto maggiore diventa le probabilità che la loro media rappresenti il vero valore medio di tutte le varianti.

Quando si dà il valore medio di una serie di varianti, è necessario dunque dare, insieme ad esso, anche il numero che esprime il suo grado di approssimazione; bisogna indicare, cioè il valore $M \pm q$; così nell'esempio considerato più sopra, essendo

$$q = \pm \frac{1,64}{\sqrt{78}} = \pm 0,18$$

il valore di M è da esprimersi così.

$$M = \begin{cases} 31,11 + 0,18 = 31,29 \\ 31,11 - 0,18 = 30,93 \end{cases}$$

Il calcolo dimostra che il vero valore medio di tutte le varianti si può considerare compreso entro i limiti $M + 3q$ ed $M - 3q$.

Se M_1 e M_2 sono i valori medi di due serie ottenute da individui provenienti da località diverse, noi potremo dire che la differenza $M_1 - M_2 = \Gamma$ è una differenza reale di tipo, o regolare dovuta alla costante diversità d'ambiente, quando contemporaneamente sarà

$$\Gamma > 3\, q_1 \text{ e } 3\, q_2$$

Veramente, perchè il confronto fra le due medie riesca più esatto, la differenza va calcolata con la seguente formula

$$\Gamma = M_1 - M_2 \pm \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = \frac{\delta_1}{\delta_2}$$

Tali sono i calcoli da me eseguiti nella mia ricerca.

Per la parte meccanica di essa mi è stato utilissimo il somatometro a traslazione del Lo Giudice (**1908**). Questo somatometro si compone di un tavolino di legno su cui sono tracciate due linee ortogonali fra di loro, incrociantisi nel punto *C*. Da un lato del tavolino si innalzano due colonnine, che sostengono una sbarra metallica millimetrata orizzontale *M*, parallela ad una delle linee tracciate sul tavolino. Su questa sbarra scorre un carrettello al quale è fissata un'altra sbarra metallica millimetrata pure orizzontale *N*, perpendicolare alla precedente; un secondo carrettello scorre su questa sbarra, e porta un'asta metallica verticale, alla porzione inferiore della quale è fissato un cilindro cavo; la sua distanza dal piano del tavolino si può variare a mezzo di viti. Nell'interno del cilindro sono tese due coppie parallele di fili ortogonali, disposti in modo da essere paralleli alle due rette segnate sul tavolino, e da individuare con esse due piani normali al piano del tavolino stesso.

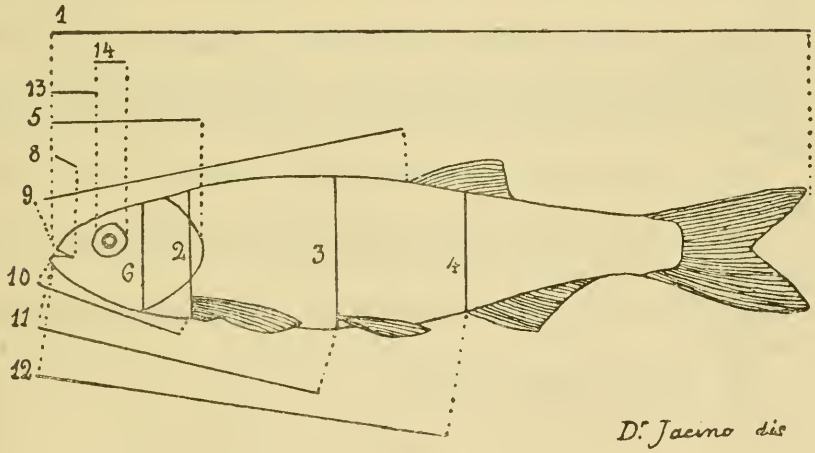
Per eseguire le misure si orienta il pesce sul tavolino; io ho tenuto per tutti la stessa posizione, disponendoli in modo che la linea che va dal centro dell'orifizio pupillare al punto di mezzo della pinna caudale riuscisse parallela ad una delle linee del tavolino.

Orientato così l'animale, si procede alla misurazione. Perciò si fa scorrere il primo carrello fino a che la visuale che passa per i punti d'incontro 0 e 0_1 delle due coppie di fili venga a cadere sul centro dell'apice del muso, scelto come punto di riferimento. Sulla sbarra *M* si legge l'indicazione di questo punto, poi si fa scorrere il carrello, finchè i punti 0 ed 0_1 non vengano a trovarsi sulla stessa direzione del punto preso in esame; sulla sbarra *M* si legge ancora l'indicazione di questo secondo punto, e la differenza fra le due letture ci dà la distanza fra l'apice del muso e il punto considerato.

Analogamente facendo scorrere il carrettello sulla sbarra *N* si prendono le misure corrispondenti alla larghezza del pesce.

Per trovare la distanza fra due punti situati su una linea retta che non sia parallela a nessuna delle due rette tracciate sul piano del tavolino, p. es. fra l'apice del muso e l'inserzione anteriore della pinna dorsale, si sposta il primo carrettello fino a tanto che due fili vengono a trovarsi nella direzione del punto preso in esame; poi si sposta l'altro carrello finchè i punti *0* ed 0_1 coincidano col punto cercato; si hanno così le misure dei due cateti di un triangolo rettangolo, e da queste, per il teorema di Pitagora, sarà facile ottenere la misura dell'ipotenusa, che è la distanza cercata.

Infine ecco l'ordine delle misure da me eseguite; e che sono illustrate nella figura qui annessa:



1.° Lunghezza totale.

2.° Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali.

3.° Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali.

4.° Altezza del corpo in direzione della pinna anale.

5.° Lunghezza massima del capo.

6.° Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo.

7.° Spazio interorbitale. (Questa misura viene eseguita col compasso).

8.° Lunghezza del mascellare superiore.

9.° Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale.

10.° Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali.

11.° Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali.

12.° Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale.

13.° Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio.

14.° Diametro massimo dell'occhio.

15.° Numero dei raggi delle pinne pettorali.

16.° Numero dei raggi delle pinne ventrali.

17.° Numero dei raggi della pinna anale.

18.° Numero dei raggi della pinna dorsale.

19.° Numero dei raggi della pinna caudale.

20.° Numero delle branchiospine anteriori del I arco branchiale.

20.° a Numero delle branchiospine posteriori del I arco branchiale.

21.° Numero delle branchiospine anteriori del II arco branchiale.

21.° a Numero delle branchiospine posteriori del II arco branchiale.

22.° Numero delle branchiospine anteriori del III arco branchiale.

22.° a Numero delle branchiospine posteriori del III arco branchiale.

23.° Numero delle vertebre.

II.

L'Alborella si trova in grande abbondanza in tutti i nostri bacini fluviali e lacustri; e lo studio da me cominciato potrà poi essere utilmente continuato con speciale riguardo alla biologia applicata alla pesca.

Il materiale da me usato era conservato in una soluzione di formalina al 5 %.

Ho esaminato 100 individui del Lago di Como (Bellano), fra cui ho trovato 61 maschi e 39 femmine; 100 del Ticino (Pavia) con 2 maschi e 78 femmine; e infine 1002 del Lago Maggiore (Angera), con 18 maschi e 82 femmine.

Le Alborelle del Lago di Como e del Lago Maggiore furono pescate durante il periodo della riproduzione; quindi le femmine avevano l'addome rigonfio di uova; quelle del Ticino furono pescate poco prima.

Tutti gli individui, benchè di dimensioni alquanto diverse erano sessualmente maturi, ed erano stati presi a caso, per ogni località, in una sola pescata.

Allego quì le tabelle delle misure eseguite; i primi 14 numeri rappresentano le misure ottenute direttamente, e date in millimetri; i 14 numeri seguenti rappresentano le misure stesse ridotte in 360^{esimi} somatici; gli ultimi 9 numeri sono valori numerici ottenuti contando, e quindi non richiedono alcuna riduzione.

Il numero scritto in piccolo sotto la linea $1^{\underline{a}}$, rappresenta il coefficiente somatico corrispondente alla lunghezza totale del pesce.

Dei due numeri che si trovano in ogni colonna alle linee 20, 21, 22 il primo rappresenta le branchiospine anteriori, il secondo le branchiospine posteriori di ogni arco branchiale.

♂ Lago di Como

	1	2	3
1 Lunghezza totale	78.5	103.5	85
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	14.5	17.5	13
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali	14.5	19	15
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	12	16.5	13.5
5 Lunghezza massima del capo	16	19	17.5
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	12	13	11.5
7 Spazio interorbitale	5.5	6	5.5
8 Lunghezza del mascellare superiore	4.3	5.3	4.2
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	37.3	46.9	37.4
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	15	19.2	16.9
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	30.6	37.7	32.7
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	41.6	55.3	45.7
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	4	5.5	4.5
14 Diametro massimo dell'occhio	4	5	4.5
1α Lunghezza totale presa come base	360	360	360
Coefficiente somatico	(4.585)	(3.478)	(4.235)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	66	61	55
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	66	66	63
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	55	57	57
5α Lunghezza massima della capo	73	66	74
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	55	45	49
7α Spazio interorbitale	25	21	23
8α Lunghezza del mascellare superione	20	18	18
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	171	163	158
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	68	67	71
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	140	131	138
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	191	192	193
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	18	19	19
14α Diametro massimo dell'occhio	18	17	19
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	13	16	15
16 „ „ „ „ „ ventrali	9	9	9
17 „ „ „ della pinna anale	15	18	18
18 „ „ „ „ „ e dorsale	10	11	10
19 „ „ „ „ „ caudale	27	28	31
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	22-24	19-23	22-27
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	28-30	27-28	28-30
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	29-23	29-—	31-22
23 „ „ vertebre	39	39	39

[1]) Il numero seguito da α indica le misure espresse in 360mi somatici.

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
90.5	80	88	78	72.5	93.5	79.5	79	76	11.5
14.5	15	15	12.5	12	16	13	13.5	13	18.5
15	14.5	16.5	14	12.5	18	16.5	14	13	20.5
14	14	15	12.5	10	14.5	13	11.5	11.5	18.5
17.5	16	17.5	16	13.5	17.5	15.5	14.5	15	22
12	12	13	11.5	10	12.5	10.5	10	10.5	15.5
5.5	5	5	5	4	6	5	5	4.5	7
4.7	5	4.2	3.2	3.8	5.4	4.2	4.7	3.6	5.6
41	37.8	41.8	37.7	33.8	44.7	39.5	34.6	34	49.2
18.7	15.6	18.5	15.2	14.2	18.5	15.1	16.1	14.7	21.2
34.3	30.4	36	29.8	28	37.5	32.3	30.7	29.5	44.2
48.4	43.4	49.1	43.8	41.1	52.8	43.1	43.4	41.5	62
5	4	4.5	4.5	3.5	4.5	3.5	3.4	4	6
5	4.5	4.5	4	4	5.5	4.5	4.5	3.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.978)	(4.500)	(4.091)	(4.615)	(4.966)	(3.850)	(4.528)	(4.557)	(4.737)	(3.228)
58	67	61	58	60	62	59	61	62	60
60	65	67	65	62	69	75	64	62	66
56	63	61	58	50	56	59	52	54	60
70	72	71	74	67	67	70	66	71	71
48	54	53	53	50	48	47	46	50	50
22	22	20	23	20	23	23	23	21	23
19	22	17	15	19	21	19	21	17	18
163	170	171	174	168	172	179	158	161	159
74	70	76	70	70	71	68	73	70	68
136	137	147	137	139	144	146	140	140	143
192	195	201	202	204	203	195	198	197	200
20	18	18	21	17	17	16	16	19	19
20	20	18	18	20	21	20	20	17	16
14	14	14	13	14	15	16	15	16	15
9	9	9	9	9	9	9	9	10	9
17	16	13	16	19	17	17	17	15	17
11	10	11	11	11	11	11	11	11	10
30	31	30	29	30	29	28	30	28	31
21-29	19-27	19-25	19-28	18-25	17-25	16-28	18-24	17-25	18-27
31-29	25-23	28-22	28-27	26-28	27-27	29-29	27-28	27-27	29-31
29-17	27-25	28-23	29-24	29-26	24-23	29-24	29-26	27-22	30-26
39	38	39	39	39	39	39	39	39	40

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
88.5	84.5	89.5	77.5	82	80	71.5	86	80.5	67.
14.5	15.5	15.5	12.5	13.5	13	13.5	15	14.5	11
17	15.5	17	14	15	14.5	15	17	17.5	12
14.5	13.5	14.5	11.5	13.5	12.5	12	14	15	10.5
17.5	16.5	18	16	16	16	14	16	15	13.5
12	12	12	10	12	11.5	10.5	11.5	12	9.5
5.5	5.5	5.5	4.5	4.5	5	5	5.5	5	3.5
5	3.8	4.9	5	4.6	4.6	4.6	3.4	4.2	4.6
42.7	38.5	42.9	35.2	35.2	36.6	35.5	42.3	38.9	33.1
17.5	15.5	19.1	16.2	15.8	15.6	13.6	15.5	14.7	14.1
35.3	31.2	35.1	30.5	32.1	31.2	26.4	33.4	31.9	26.6
48	43.9	48.2	42.9	44.5	42.6	38.2	46	42.8	36.8
5	4	5	4.5	4.5	4.5	4	3.5	4.	4
4.5	4.5	4.5	4.5	4	4	3.5	4	3.5	4
360	360	360	360	360	360	360	360	360	3.60
(4.068)	(4.260)	(4.022)	(4.645)	(4.390)	(4.500)	(5.035)	(4.186)	(4.472)	(5.333)
59	66	62	58	59	58	68	63	65	59
69	66	68	65	66	65	75	71	78	64
59	57	58	53	59	56	64	59	67	53
71	70	72	74	70	72	70	67	67	72
49	51	48	46	53	52	53	48	54	50
22	23	22	21	20	22	25	23	22	19
20	16	20	23	20	21	23	14	19	24
174	164	172	163	154	165	179	177	174	176
71	66	77	75	69	70	68	65	66	75
144	134	141	142	141	140	133	140	143	142
195	187	194	199	195	192	192	192	191	196
20	17	20	21	20	20	20	15	18	21
18	19	18	21	18	18	18	17	16	21
17	16	16	15	15	15	16	16	16	16
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
19	16	16	17	17	19	18	18	17	16
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
32	31	32	28	29	28	30	33	27	27
19-23	18-24	20-28	19-27	20-28	20-30	17-26	20-31	19-25	17-26
29-28	24-27	28-28	30-29	30-25	30-30	26-26	28-31	28-28	28-27
29-26	26-23	29-25	27-24	28-24	29-25	27-25	29-25	31-23	29-24
38	39	39	38	38	39	39	39	39	39

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
82	86.5	73	75	84.5	85	107	92	84	87
13	15.5	13	13.5	14	15	18	16.5	14	14.5
14.5	17.5	14	13.5	14.5	16	18.5	17.5	15	15
13	16	12.5	12	11.5	13	16	14	13	13
16.5	17	14.5	14.5	16.5	16.5	21.5	18.5	15.5	16.5
12	17	10	11	11.5	13	14.5	14	11.5	11.5
5	5.5	4.5	4.5	5	5.5	7	5.5	5.5	5.5
3.9	5.3	3.4	4.4	4.2	5.3	6.7	5.4	4.7	4.2
35.9	40	35.9	35	38.1	39.2	49.5	42.4	40.3	39
16	17	14.5	15.6	16.3	16.5	21.7	18.3	16	16
31.9	34.6	29.5	30.6	32.1	31	41.1	36.5	31.9	33.3
44.6	46.8	39.2	41.9	45.3	43.5	57.9	50.4	44.9	46.9
5	4.5	4.5	4	4.5	4.5	6	5	4	4.5
4	4	3.5	3.5	4.5	4.5	5.5	4.5	4	4
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.390)	(4.162)	(4.922)	(4.800)	(4.260)	(4.235)	(3.364)	(3.913)	(4.286)	(4.138)
57	64	64	65	60	63	60	65	60	60
64	73	69	65	62	68	62	68	64	62
57	67	62	58	49	55	54	55	56	54
62	71	71	70	70	70	72	72	66	68
53	70	49	53	49	55	49	55	49	48
22	23	22	22	21	23	23	21	24	23
17	22	17	21	18	22	22	21	20	21
158	166	177	168	162	166	166	166	173	161
70	71	71	75	69	70	73	72	69	66
140	144	145	147	137	131	138	143	137	138
196	185	193	201	193	184	195	197	.192	194
22	19	22	19	19	19	20	20	17	19
18	17	17	17	19	19	18	18	17	16
15	15	16	17	16	15	16	15	14	14
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
17	16	17	18	10	17	16	16	16	17
11	11	10	11	11	11	11	10	11	11
29	30	26	29	30	30	27	29	27	29
19-26	19-28	19-27	20-29	20-26	19-25	21-30	18-29	19-28	20-31
29-27	26-27	29-30	29-27	29-27	26-24	29-29	27-29	26-26	29-30
28-24	29-24	31-27	29-24	28-23	27-22	31-28	28-26	27-23	31-28
38	39	39	39	39	39	39	39	38	39

34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
103.5	89.5	75.5	95	84	89	64	81.5	78.5	92.5
19	16.5	13.5	15	15	15	11	14.5	13.5	15
20	16	16.5	16.5	15	17	12.5	15	15	16
18	13.5	13.5	14	13	13.5	9.5	13	11.5	14
17.5	17.5	13	19.5	16.5	19	12.5	17.5	15	18
14	13.5	12	13.5	12	12	9.5	12	11	12
6	5.5	4	6.5	5	6	3.5	6	5.5	6
5.7	4.6	4.2	5.3	4.6	5.8	3.1	4.6	3.9	5.4
48.3	42.2	38.2	44.5	39.3	41.1	30.3	38	37.7	41.6
18.3	17	14.1	18.7	16.5	18	12.5	18	15.3	18.8
38.2	32.6	29.3	36.2	32.1	36	24.5	33.1	31.1	36.9
55.1	48.5	39.3	49.8	44.2	49	36	45	42.3	50.2
4.5	4.5	3.5	5.5	4.5	5	3.5	5	4.5	5
4	4.5	3.5	5	4	5.5	3.5	4.5	4	4.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.478)	(4.022)	(4.768)	(3.789)	(4.286)	(4.049)	(5.625)	(4.417)	(4.586)	(3.892)
66	66	64	57	64	61	62	64	62	58
69	64	79	62	64	69	70	66	68	63
63	54	64	53	56	55	53	57	54	54
61	70	62	79	71	77	70	77	68	70
49	54	57	51	51	49	53	53	50	47
21	22	19	25	21	24	20	26	25	24
20	18	20	20	20	23	17	20	18	21
168	170	182	169	168	166	170	168	173	162
64	68	67	71	71	73	70	79	70	73
133	131	140	137	138	146	138	146	143	145
192	195	182	189	189	198	202	199	194	202
16	18	17	21	19	20	20	22	21	19
14	18	17	19	17	22	20	20	18	17
14	14	15	15	16	14	15	15	15	15
9	9	8	9	9	9	9	9	9	9
17	17	17	17	19	16	17	17	18	17
10	11	11	11	12	11	11	11	10	11
30	26	30	29	26	27	26	27	30	29
19-32	18-26	19-27	18-30	18-27	19-26	20-27	18-28	17-30	20-29
27-25	27-27	28-28	27-28	29-27	26-25	30-30	29-31	24-26	29-31
27-25	27-26	29-26	27-22	28-23	25-20	30-28	31-28	27-22	31-27
38	39	39	39	39	39	38	39	39	38

44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
83	75	88	81.5	67.5	81	63	80.5	79.5	86.5
15	13.5	15	14	12	14	11	14	13.5	15
16.5	14	17	15.5	12.5	14.5	12	14.5	14	17
13.5	12.5	15	13.5	9.5	13	10	11.5	13	14
16.5	14.5	17	15.5	14	17.5	12.5	16	15.5	16
13	10.5	12	11	10.5	12	9	11.5	12.5	12
6	5	5	5	5	5	4.5	5	5	5.5
4.6	4.7	5.6	4.6	4.3	5.7	4.3	5.4	4.9	5.3
39	35.4	42.3	38.2	33.1	37.8	27.9	36.9	37.9	40.3
16.9	14.8	17.2	15.8	14	16.6	12.5	15.6	15.1	16.2
32.9	29.3	34.7	32.2	27.5	32.4	26.7	33.4	29.8	34.2
46.9	40.8	48.3	43.9	37.1	43.9	36.2	43.8	41.9	47.6
4	4	4.5	4.5	4	5	3.5	4.5	4.5	4.5
4	3.5	4	4	3.5	4.5	4	5	5	4
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.337)	(4.800)	(4.091)	(4.417)	(5.333)	(4.444)	(5.730)	(4.472)	(4.528)	(4.162)
65	65	61	62	64	62	63	63	61	62
72	67	69	68	67	64	69	65	63	71
58	60	61	60	50	58	57	51	59	58
72	70	69	68	75	78	72	71	70	67
56	50	49	49	56	53	52	51	57	50
26	24	20	22	27	22	26	22	23	23
20	22	23	20	23	25	25	24	22	22
169	170	173	169	176	168	160	165	171	168
73	71	70	70	75	74	72	70	68	67
143	141	142	142	147	144	153	149	135	142
203	196	198	194	198	195	207	196	190	198
17	19	18	20	21	22	20	20	20	19
17	17	16	18	17	20	23	22	23	17
15	15	13	14	15	14	15	14	14	15
9	9	9	9	9	8	9	9	8	9
16	18	17	17	16	16	18	16	16	16
11	11	10	11	11	11	11	11	10	11
31	33	32	33	31	28	32	33	29	30
19-28	18-27	19-27	19-27	17-26	18-31	18-29	19-28	17-24	17-25
29-27	27-28	27-29	27-27	26-24	29-30	29-26	31-30	24-24	25-27
27-26	27-25	29-25	27-25	24-23	29-27	26-26	29-26	24-24	27-23
38	39	38	38	39	38	38	38	39	37

54	55	56	57	58	59	60	61
88	82.5	86	81.5	77	84.5	92.5	89
16.5	13	14	13.5	13.5	13.5	15	14.5
18.5	14.5	14.5	15	15	15	15	16
15.5	12	10.5	13	12	12.5	12.5	13.5
16.5	16	16	15.5	14.5	16.5	16.5	17.5
13	11	11.5	11.5	10	11.5	12	12
6	5.5	5	5	5.5	5.5	5.5	5
4.9	4.9	4.6	4.2	4.3	5.3	4.6	5.7
42.3	38.5	39.3	36.1	35	39.7	42.7	40.9
16.5	16.6	16.1	15.2	14.8	16.6	16.9	17.6
32.8	33.6	34.6	30.5	29	31.9	35.8	34.8
46.6	44.9	47.8	43	42	44.9	51.2	49.1
4	4.5	4.5	4	3.5	4.5	4.5	5
4	4	4.5	4.5	4.5	4	4	4.5
360	360	360	360	360	360	360	360
(4.091)	(4.367)	(4.186)	(4.417)	(4.675)	(4.260)	(3.892)	(4.049)
67	57	59	60	63	57	58	59
76	63	61	66	70	64	58	65
63	52	44	57	56	53	49	55
67	70	67	68	68	70	65	71
53	48	48	51	47	49	47	49
24	24	21	22	26	23	21	20
20	21	19	18	20	23	18	23
173	168	163	159	164	169	166	166
67	72	67	67	69	71	67	71
138	147	145	135	136	136	139	141
191	196	200	190	196	191	199	199
16	20	19	18	16	19	17	20
16	17	19	20	21	17	16	18
14	14	16	16	13	16	15	14
9	8	9	8	8	9	9	9
17	16	17	16	17	18	18	17
11	11	11	11	11	11	11	11
33	28	27	31	32	27	30	30
19-29	19-28	20-28	20-26	19-30	19-30	18-29	20-29
29-31	28-28	30-29	27-29	30-26	29-27	29-27	29-28
31-26	29-23	30-26	27-25	29-25	30-26	58-23	28-23
38	38	39	38	39	39	39	38

♀ Lago di Como

	1	2	3
1 Lunghezza totale	103	91.5	112.5
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	18.5	15.5	18.5
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali.	18	16	22
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	16	13	18.5
5 Lunghezza massima del capo	19.5	17.5	21
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	15.5	12.5	14.5
7 Spazio interorbitale	6.5	5.5	6
8 Lunghezza del mascellare superiore	5.5	5.4	5.7
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	47.7	42.8	51.8
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	18.2	17.8	20.4
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	37.1	37.5	43.5
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	54.7	53.3	62.6
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	4.5	4.5	4.5
14 Diametro massimo dell'occhio	5	5	5.5
1α Lunghezza totale presa come base	360	360	360
Coefficiente somatico	(3.495)	(3.934)	(3.200)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	60	61	59
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	63	63	70
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	56	51	59
5α Lunghezza massima del capo	58	69	67
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	54	49	46
7α Spazio interorbitale	23	22	19
8α Lunghezza del mascellare superiore	19	21	18
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	167	168	166
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	64	70	65
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	130	147	139
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	191	210	200
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	16	18	14
14 Diametro massimo dell'occhio	17	20	18
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	16	14	16
16 „ „ „ „ „ ventrali	9	11	8
17 „ „ „ della pinna anale	15	16	18
18 „ „ „ „ „ dorsale	9	11	11
19 „ „ „ „ „ caudale	30	28	30
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	23——	16-26	17-28
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	25——	24-25	27-30
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	26——	26-27	31-23
23 „ „ vertebre	39	39	39

4	5	6	7	8	9	10	11	12
82	104.5	98	121.5	79.5	108	63	66.5	105
14	17.5	16	20	13	17.5	10	11	19
16	17	18	34	14	18.5	12	12.5	21
12.5	13.5	15.5	20	12.5	16.5	10	10	18.5
15	18.5	18	22,5	15.5	20.5	13	12	20
12	14.5	13.5	16.5	11	14.5	9	8.5	15.5
5	5.5	5.5	7.5	4.5	6.5	4	4.5	7
4.6	4	5	5.6	3.6	5.4	3.6	3.7	5.6
38.9	44.2	45.2	58	36.5	48.7	29.6	29.8	52.4
16.8	20.5	18.1	23.3	17.2	21.3	12	12.6	20.2
33	37.5	39	50.9	31.2	44	25.1	27	42.1
46.1	52.1	56.1	71.7	44	61.2	34.8	36.4	56.3
3.5	5	4.5	5	4.5	5.5	3.5	3.5	5
4	4.5	5	6	4	4.5	4	3.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.390)	(3.444)	(3.673)	(2.962)	(4.528)	(3.333)	(5.730)	(5.414)	(3.429)
61	60	59	59	59	58	57	59	65
70	58	66	101	63	62	69	68	72
55	47	57	59	57	55	57	54	63
66	64	66	67	70	68	74	65	68
53	50	50	49	50	48	52	46	53
22	19	20	22	20	22	23	24	24
20	14	18	17	16	18	21	20	19
171	152	166	172	165	162	170	161	180
74	71	66	69	78	71	69	68	69
145	129	143	151	141	147	144	146	144
202	179	206	212	199	204	199	197	203
15	17	16	15	20	18	20	19	17
17	15	18	18	18	15	23	19	17
14	14	16	15	14	14	15	15	16
8	9	9	9	9	9	9	9	9
16	15	17	17	17	19	17	19	17
11	12	11	11	11	11	11	11	11
26	27	29	33	30	32	31	29	32
18-28	19-28	17-28	21-29	19-25	21-31	17-25	17-27	20-23
22-24	31-24	29-28	29-29	27-31	30-37	25-25	27-27	30-29
29-25	20-24	28-23	29-27	28-26	33-24	20-17	28-25	29-27
38	39	37	39	38	39	39	39	38

13	14	15	16	17	18	19	20	21
85	125	81	108	102	108.5	85.5	90	105.5
14.5	20.5	12.5	17.5	17	17.5	15	15	17.5
16	22	13.5	19	20	19.5	15	16	20.5
11.5	18.5	11.5	15.5	15	17	12.5	13.5	16.5
18.5	22.5	16.5	20.5	18.5	20	17.5	18	21
12.5	16	10.5	14.5	13.5	14	11.5	12.5	14.5
5	7.5	5	6.5	6	6	5.5	5.5	7
5.6	6.5	4.5	5.3	4.2	5.8	4.6	4.9	6.1
39.4	58.2	39.2	49.7	48	50.7	42	43.6	48
17.8	23.1	16	20.6	19.1	20.2	17.5	17.8	21.5
34.3	49.5	31.8	43.2	41.9	45	34	37.2	41.1
48.8	71.1	44.2	60.6	58.2	61.7	48.9	52.3	57.5
5	5.5	4.5	5.5	4.5	5	4	5	5.5
5	5.5	5	5	5	5.5	4.5	4.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.235)	(2.808)	(4.444)	(3.333)	(3.529)	(3.317)	(4.211)	(4.000)	(3.412)
61	59	55	58	60	58	63	60	60
68	63	60	63	71	65	63	64	70
49	53	51	52	53	56	53	54	56
78	65	73	68	65	66	74	72	72
53	46	47	48	47	46	48	50	49
21	22	22	22	21	20	23	22	24
24	19	20	18	15	19	19	20	21
167	168	174	166	169	168	177	174	164
75	66	71	69	67	67	74	71	73
145	143	141	144	151	149	143	149	140
207	205	196	202	205	205	206	209	196
21	16	20	18	16	17	17	20	19
21	16	22	17	18	18	19	18	17
15	15	15	16	14	15	15	15	15
9	9	9	9	9	8	8	9	9
16	17	16	17	18	17	17	17	17
11	11	10	11	12	11	11	11	11
30	33	31	30	33	30	30	29	31
19-29	20-30	19-28	21-30	17-26	20-30	20-29	19-28	19-31
31-30	29-25	28-28	30-28	26-24	29-26	26-28	29-25	26-30
28-25	29-24	27-22	27-24	27-24	27-25	26-23	24-27	31-28
39	39	38	39	39	38	39	39	38

22	23	24	25	26	27	28	29	30
84,5	78	99	110,5	81,5	106	85	86,5	93
14	14	17	18,5	14	18	12,5	14,5	15
15	14,5	19,5	20	15,5	19,5	16	15	16,5
12,5	11,5	17	15	13,5	17,5	12	12,5	13,5
16	14,5	20	20,5	15,5	21	15	16,5	18
12	11	13,5	16	11,5	16,5	11	12,5	13,5
5,5	4,5	6	6,5	5	6	5	5	6,5
4,9	3,9	5,7	6	4,7	7,1	5	4,9	5,6
42,3	38,8	48,5	51,6	38,9	52,4	40,4	41,2	45,8
16,1	16,8	20,5	21,2	15,9	19,8	15	16,8	17,6
34,3	31,5	39,7	44,5	34,6	41	33,6	35,5	37,2
46,3	41,7	55,6	63,2	46,8	56,7	47	50,3	51,9
4	4	5,5	6	4	5,5	4	4,5	4,5
4	4	5	5	4	5	4,5	4	5,5
350	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.260)	4.615)	(3.636)	(3.257)	(4.417)	(3.396)	(4.235)	(4.162)	(3.871)
60	65	62	60	62	61	53	60	58
64	66	71	65	68	66	68	62	64
53	53	62	49	60	59	51	52	52
68	66	73	67	68	71	63	69	70
51	51	49	52	51	56	47	52	52
23	21	22	21	22	20	21	21	25
21	18	21	19	21	24	21	20	22
180	179	176	168	172	177	171	171	177
69	77	74	69	70	67	63	70	68
146	145	144	145	153	139	142	147	144
197	192	202	206	207	193	199	209	201
17	18	20	19	18	19	17	19	17
17	18	18	16	18	17	19	17	21
14	15	14	14	15	15	15	15	14
7	9	9	9	9	9	9	9	9
17	17	17	15	17	16	17	16	19
10	11	11	11	11	12	11	11	12
33	20	20	29	28	27	30	28	32
19-30	19-29	20-30	17-26	17-28	17-24	19-28	17-27	20-29
30-28	30-27	30-29	27-26	27-26	26-28	29-27	27-26	29-31
27-26	29-26	29-26	26-26	27-22	—	29-23	26-25	30-28
39	39	39	39	39	39	38	39	39

31	32	33	34	35	36	37	38	39
92,5	100,5	90,5	89,5	90,5	100,5	95	94,5	97
15,5	17	14	15,5	14,5	18	15,5	15,5	17
17	19	15,5	15,5	16,5	19,5	18	16,5	17
14,5	16	12,5	13	13	17	15	13,5	15
18,5	20	16,5	18	16,5	19,5	17,5	19	17,5
13	15	12	13	12,5	14	13	13,5	12,5
5,5	6,5	5	5,5	5	6,5	5,5	6,5	6
6	6	5,4	4,9	5,7	5,3	5,7	6	5,3
43,7	48,3	43,4	42,5	48,6	47,9	40,6	45,6	47
18	19,3	16,9	18,5	16,7	19,4	16,9	18,9	17,5
37,1	39	36,2	35,2	35,4	40,9	37,1	37,9	38,3
50,6	55,8	50,2	50	50,8	56.5	52,4	53	51,9
5,5	5,5	4	5	5	4,5	4,5	5,5	4,5
4,5	5	4	4,5	4	5,5	4,5	5	5
360	390	360	360	360	360	360	360	360
(3.892)	(3.582)	(3.978)	(4.022)	(3.978)	(3.582)	(3.789)	(3.816)	(3.710)
60	61	56	62	58	61	59	59	63
66	70	62	62	66	70	68	63	63
56	57	50	52	52	61	57	51	56
72	72	66	72	66	70	66	72	65
51	54	48	52	58	50	49	51	46
21	23	20	22	20	23	21	25	22
24	21	22	20	23	19	22	23	20
170	173	173	171	193	172	154	174	174
70	69	67	74	66	69	64	72	65
144	140	144	142	141	146	141	144	142
197	200	207	201	202	202	198	202	193
21	20	16	20	20	16	17	21	17
17	18	16	18	16	20	17	19	18
14	16	15	15	15	16	14	14	15
9	9	9	9	9	8	9	9	10
17	16	17	18	17	17	17	17	17
11	11	10	12	11	11	11	11	11
29	31	32	30	30	30	29	31	32
18-27	19-29	20-30	17-27	17-28	21-30	17-26	17-29	19-26
28-26	29-29	28-29	27-30	27-28	30-31	28-27	29-30	27-27
27-25	29-25	29-30	28-20	28-24	31-23	27-24	29-22	27-25
39	37	39	38	38	39	40	39	39

♂ Ticino

	1	2	3
1 Lunghezza totale	83.5	90	90
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	14.5	15.5	15.5
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali	15.5	17.5	17
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	13.5	16	15
5 Lunghezza massima del capo	16	17	17.5
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	12	12.5	13
7 Spazio interorbitale	6	6.5	5.5
8 Lunghezza del mascellare superiore	5.6	4.7	5.1
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	39.5	42.3	43.4
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	16.8	18	18.7
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	34.2	35.2	36.8
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	46.2	49.2	50.1
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	4.5	4.5	4.1
14 Diametro massimo dell'occhio	5	5	5
1α Lunghezza totale presa come base	350	360	360
Coefficiente somatico	(4.311)	(4.000)	(4.000)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	62	62	62
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	67	70	68
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	58	64	60
5α Lunghezza massima della capo	69	68	70
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	52	50	52
7α Spazio interorbitale	26	26	22
8α Lunghezza del mascellare superione	24	19	20
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	170	169	174
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	72	72	75
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	147	141	147
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	199	197	200
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	19	18	18
14α Diametro massimo dell'occhio	21	20	20
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	15	15	15
16 „ „ „ „ „ ventrali	8	8	9
17 „ „ „ della pinna anale	18	20	18
18 „ „ „ „ „ e dorsale	11	11	11
19 „ „ „ „ „ caudale	29	33	29
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	19-33	19-28	18-29
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	26-30	27-20	29-26
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	30-27	30-21	29-24
23 „ „ vertebre	37	36	38

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
93.5	94.5	83	72.5	69	73	95	77.5	82	97.5
15.5	16	15.5	13.5	12	13.5	17	14.5	15	17.5
17	18	18	14	13.5	15.5	18.5	16	16.5	20.5
15.5	15	14	11.5	10.5	12.5	16.5	13	13.5	17
17.5	17.5	16.5	15.5	13	14.5	18	14.5	15	18.5
14	13	13.5	11	9.5	11	13.5	11	12	15
5.5	5.5	5.5	4.5	4	5	5.5	5	5	6
4.9	64	5.4	5	4.3	5	5.6	4.7	4.9	5.6
43.7	44.6	40.1	34.8	32.8	34.5	45.2	37.4	39	44.1
18.3	18.5	17.1	16.3	13.6	15.3	19.1	15.3	15.9	19.7
38.1	37.3	32.5	27.7	26.7	30.4	38.4	32.4	31.9	37.3
50.3	51.4	45.9	40.6	38	41.1	52.9	43.2	45.7	53.1
4	5.5	5	4	3.5	4	4.5	4.5	3.5	5
5	5.5	4.5	4.5	4	4	5.5	4	4	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.850)	(3.810)	(4.337)	(4.966)	(5.217)	(4.932)	(3.798)	(4.645)	(4.390)	(3.692)
60	61	67	67	62	66	64	67	66	64
65	68	78	69	70	76	70	74	72	76
60	57	61	57	55	62	62	60	59	63
67	67	71	77	68	72	68	67	66	68
54	49	58	54	49	54	51	51	53	55
21	21	24	22	21	25	21	23	22	22
19	24	28	25	22	25	21	22	21	21
168	171	174	173	171	170	171	174	171	163
70	70	74	81	71	75	72	71	70	73
147	142	141	137	139	150	145	150	140	138
194	196	199	201	198	203	200	201	201	196
15	21	22	20	18	20	17	21	15	18
19	21	19	22	21	20	21	18	17	18
14	14	16	14	15	14	14	13	16	14
10	8	9	9	8	8	9	9	8	9
16	18	18	19	19	18	17	19	18	18
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
29	32	29	30	33	29	30	31	33	30
19-28	16-28	20-31	17-30	19-25	17-28	20-32	20-29	18-26	21-31
27-27	28-26	31-29	30-30	29-28	23-28	33-32	31-31	29-30	30-33
27-25	27-24	28-25	27-24	28-25	28-21	33-28	31-26	29-24	32-26
37	37	37	39	38	36	37	38	37	38

14	15	16	17	18	19	20	21	22
89	95	69	85.5	83	76.5	91	68.5	68.5
15.5	16.5	13	15	15	14	18.5	12	12.5
17	19	14	18	17	14.5	21	13.5	14
16	16.5	11.5	15	14	12	17.5	10.5	11.5
17	19	13	16.5	15.5	15.5	18.5	13.5	14
14	13.5	11	12.5	12.5	12	15	11	10.5
5.5	6.5	4.5	5.5	5.5	5	6	4.5	4.5
4.5	5.6	4	4.6	5	4.5	5.6	4.6	4.5
42.4	46.5	31.7	39.1	39.6	36	42.5	33.5	31.6
17.3	19.9	14.3	17.7	16.4	16.1	19.4	14	14.4
34.3	38.9	27.8	33.3	33.8	32	36.3	27.7	27.2
49	53.1	39.8	46.3	46.6	42.6	50.5	39.2	37.5
4	5	3	4.5	4	4.5	5	3.5	3.5
5	5	4.5	4.5	4.5	4.5	5	4	4.5
360	360	360	360	360	360	360	360	8360
(4.049)	(3.789)	(5.217)	(4.211)	(4.337)	(4.706)	(3.956)	(4.898)	(4.898)
63	62	68	63	65	66	72	63	60
69	72	73	76	74	68	83	71	73
65	62	60	63	61	56	69	55	60
69	72	68	69	67	73	72	71	73
57	51	57	53	54	56	59	58	55
22	25	23	23	24	23	24	24	24
18	21	21	19	22	21	22	24	24
172	176	165	165	172	169	167	176	155
70	75	74	74	71	76	77	73	70
139	147	145	140	146	150	143	145	133
198	201	208	195	202	202	200	206	184
16	19	16	19	17	21	20	17	17
20	19	23	19	19	21	20	21	24
14	16	15	15	13	16	15	15	16
8	9	9	9	8	9	9	9	9
19	18	19	19	17	18	18	18	19
11	11	11	11	11	11	11	11	11
28	33	29	31	29	33	29	29	28
14-24	17-27	18-26	18-29	18-28	18-28	18-30	19-25	17-29
24-24	30-31	28-28	27-29	28-30	28-29	29-28	30-29	30-28
24-23	31-28	29-24	29-25	30-23	28-26	29-24	29-25	28-25
37	38	36	37	38	37	37	38	37

♀ del Ticino

	1	
1 Lunghezza totale	70	89
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	12.5	15.5
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali	14	19.5
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	11	15
5 Lunghezza massima del capo	15.5	16
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	10.5	13
7 Spazio interorbitale	6	6
8 Lunghezza del mascellare superiore	3.2	4.7
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	36.9	42.6
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	14.1	16.1
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	30.6	35.9
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	41.9	49.1
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	3.5	4
14 Diametro massimo dell'occhio	4.5	5
1α Lunghezza totale presa come base	360	360
Coefficiente somatico	(4.800)	(4.049)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	60	63
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	67	79
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	53	61
5α Lunghezza massima del capo	74	65
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	50	52
7α Spazio interorbitale	29	24
8α Lunghezza del mascellare superione	15	19
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	177	172
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	68	65
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	147	145
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	201	199
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	17	16
14α Diametro massimo dell'occhio	22	20
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	15	13
16 „ „ „ „ „ ventrali	9	9
17 „ „ „ della pinna anale	18	18
18 „ „ „ „ „ dorsale	11	11
19 „ „ „ „ „ caudale	29	30
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	18-27	16-29
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	27-27	29-28
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	27-23	28-23
23 „ „ vertebre	37	38

3	4	5	6	7	8	9	10	11
88	110.5	91.5	93.5	103.5	86.5	88.5	88	95
15	18.5	16	17.5	18	15	17	15.5	16.5
17.5	21.5	17	19.5	20	17	19	18	19
14.5	19	15	16	17	14.5	15.5	14.5	15
18	21	18	18	19	16.5	17.5	18	18.5
13	16	13	14	14	13	13	14	14.5
6.5	8	6	5.5	6.5	6	5.5	6	6.5
5	6	5.1	4.9	5.4	4.5	5.4	5.3	5.4
42.5	54.6	41.4	45.7	49.8	41.5	43.8	42.5	46.6
18.9	22.6	18.6	19	20.2	17.3	18.2	18.8	19.3
36.5	46.6	33.3	38.6	41.5	35.7	38.6	36.7	39.5
50.8	62.9	50.8	52.9	58.9	48.7	49.7	48.7	53.5
5.5	5	5	5	4.5	4.5	4	4.5	5
5	5.5	4.5	5	5.5	4	5.5	6	6
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.091)	(3.257)	(3.924)	(3.850)	(3.478)	(4.162)	(4.068)	(4.091)	(3.789)
61	60	63	67	62	62	69	63	62
72	70	67	75	69	71	77	74	72
59	62	59	62	59	60	63	59	57
74	68	71	69	66	69	71	74	70
53	52	51	54	49	54	53	57	55
27	26	24	21	23	25	22	24	25
20	19	20	19	19	19	22	22	20
174	178	175	176	173	173	178	174	176
86	73	73	73	70	72	74	77	73
149	152	151	149	144	148	157	150	150
208	205	200	204	205	203	202	199	202
22	16	20	19	16	19	16	18	19
20	18	18	19	19	17	22	24	23
14	14	14	16	15	16	14	15	15
8	8	9	10	9	9	9	10	9
17	19	18	19	19	18	19	19	18
11	11	11	12	11	11	11	11	11
31	34	31	33	31	32	30	30	31
19-29	19-28	18-27	19-30	16-29	20-29	19-25	18-31	16-28
29-30	26-32	31-30	29-31	29-29	28-29	26-25	28-29	28-26
28-24	29-29	29-26	31-25	29-24	32-25	26-24	29-26	27-25
37	39	37	37	38	39	37	37	37

12	13	14	15	16	17	18	19	20
90.5	104.5	74.5	81	75	83	102	108	86
17	19	13.5	14	14	14.5	18	19.5	16
18.5	23	15.5	16	15	17	20	22.5	17
15.5	19.5	13	13.5	12	14	17	18	14
19	19	14.5	14.5	16	17	19	20	16.5
14.5	16	11.5	11.5	10.5	13.5	15	16.5	12.5
5.5	6.5	5	5.5	5	5	7	6.5	5
5.7	6.3	4.5	5.1	4.5	5.6	5.4	6.3	5.7
44.9	50.2	36	38	37.9	38.7	48.5	50.9	42
19.6	20.8	15.3	15.5	16.8	17.9	19.4	21.2	17.5
37.4	44.5	30.7	32.4	32	34.7	39.6	43.5	34.9
51.2	59.7	42.3	45.2	42.6	46.1	56.6	60	48.1
6	5.5	3.5	3.5	4	5	4.5	4.5	4.5
5.5	5.5	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	4.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.978)	(3.444)	(4.832)	(4.444)	(4.800)	(4.337)	(3.529)	(3.333)	(4.186)
67	65	65	62	67	63	63	65	67
73	79	75	71	72	74	70	75	71
61	67	63	60	58	61	60	60	58
75	65	70	54	77	74	67	66	69
58	55	55	51	50	58	53	55	52
22	22	24	24	24	22	24	22	21
23	22	22	23	22	24	19	21	24
179	173	174	169	182	168	171	170	176
78	71	74	69	81	77	68	71	73
149	153	148	144	154	150	140	145	146
204	205	204	201	204	200	200	200	201
24	19	17	15	19	22	16	15	19
22	19	22	20	24	22	19	18	19
14	15	14	14	15	15	14	15	16
9	9	9	10	9	9	9	8	8
17	19	19	17	15	17	18	17	17
11	11	11	11	10	12	11	11	10
30	29	28	32	30	30	28	31	31
15-30	21-31	21-29	18-26	19-29	18-28	22-28	21-31	18-28
32-33	31-30	33-28	28-28	30-29	28-29	32-33	31-34	29-29
31-25	31-27	33-27	29-22	29-21	29-21	32-28	35-29	29-25
37	37	36	37	36	37	39	38	37

21	22	23	24	25	26	27	28	29
84	88.5	74.5	97	79	82.5	87	96	75
16.5	15.5	13	16	14	16	16	19	14
18.5	17.5	14	18	16	17.5	18	21	15.5
14.5	15	12	15	13	14	14.5	17.5	12.5
18	17	14.5	19	15	16.5	17	18.5	14.5
13	13	11	14	12	12.5	13.5	14.5	11
6	5.5	5	6	5	5.5	5.5	6.5	5
5.3	4.7	4.7	6	5.4	5.3	5.4	6	4.6
41.1	41.1	36.6	42.2	39.1	41.4	41.9	47	34.4
18.4	18	14.8	19.8	15.6	17.1	18	19.8	15.3
34.6	36.6	30.7	38.2	32.1	34.3	34.5	40.1	31.3
47.5	49.3	41.9	54.6	46.5	47.8	49.3	56.2	43.3
5	4.5	4	5.5	4	4.5	4	4.5	4
5.5	5	4.5	5.5	4.5	5	5	5.5	4.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.286)	(4.068)	(4.832)	(3.711)	(4.557)	(4.367)	(4.138)	(3.750)	(4.810)
71	63	63	59	64	70	66	71	67
79	71	68	67	74	76	74	79	74
62	61	58	56	59	61	60	66	60
77	69	70	70	68	72	70	69	70
56	53	53	52	55	54	56	54	53
26	22	24	22	23	23	23	24	24
23	19	23	22	25	23	22	22	22
176	167	177	171	178	181	173	176	165
79	73	71	73	71	75	74	74	73
148	149	148	142	146	150	143	150	150
203	200	202	202	212	209	204	211	208
21	18	19	20	18	20	16	17	19
23	20	22	20	20	22	21	21	22
14	15	14	14	15	15	15	14	15
9	9	9	9	9	8	9	9	9
17	19	18	16	18	19	18	18	16
11	12	11	11	11	11	11	11	11
33	29	27	33	32	30	33	33	31
19-30	18-29	17-31	18-29	16-30	21-33	20-30	18-30	-
27-30	29-31	30-28	30-29	29-29	32-31	29-27	29-31	20-21
31-26	28-27	27-24	29-24	29-24	31-28	31-24	30-25	21-18
37	37	37	38	37	38	38	38	36

30	31	32	33	34	35	36	37	38
95.5	98	87	94	94	85.5	77.5	87	90
16	19	15.5	17	17	14.5	13.5	16	16
19	21	17	19	20	16.5	14	18	18
16.5	17.5	14	15.5	16	13.5	12	13.5	15
19	20	17.5	14	17.5	15.5	16	17	17
14	14	13.5	13.5	14	12	11.5	12.5	13
5.5	6.5	5.5	6	6.5	5	5	5	5.5
5.3	6	5.1	5.7	4.9	4.7	4.6	5	4.6
46.9	48.6	41.9	43.8	45	41.6	36.9	41.2	42.9
19.5	21.4	18.5	19.7	18.8	16	16.4	17.7	17.5
38.5	41.2	35.6	36.8	39.3	32.5	31	35.7	35.1
53.6	56.1	48.5	51.7	52.9	47.2	41.6	49	50.5
5	5.5	4	5.5	4.5	4	4.5	4.5	4.5
5	5.5	5	5.5	5	4	4.5	5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.770)	(3.673)	(4.138)	(3.830)	(3.830)	(4.211)	(4.645)	(4.138)	(4.000)
60	70	64	65	65	61	63	66	64
72	77	70	73	77	69	65	74	72
62	64	58	59	61	57	56	56	60
72	73	72	73	67	65	74	70	68
53	51	56	52	54	50	53	52	52
21	24	23	23	25	21	23	21	22
20	22	21	22	19	20	21	21	18
177	178	173	168	172	175	171	170	172
73	78	76	75	72	67	76	73	70
145	150	147	141	150	137	144	148	140
202	206	201	198	203	199	193	203	202
19	20	16	21	17	17	21	19	18
19	20	21	21	19	17	21	21	20
15	14	14	15	15	14	15	16	14
9	8	9	9	8	8	9	9	8
18	18	18	18	19	18	19	19	18
10	11	11	11	11	11	11	11	11
31	34	33	33	31	29	28	31	30
19-29	17-26	19-29	21-30	18-31	19-25	18-28	20-24	19-29
33-32	27-28	29-29	31-32	30-29	28-27	31-32	28-29	30-29
33-27	28-23	29-26	33-26	30-24	29-25	32-30	30-26	30-27
38	38	38	38	37	38	38	37	38

39	40	41	42	43	44	45	46	47
84.5	84.5	97	90.5	97	101	94	101	92.5
13.5	16	16	16.5	18	17.5	16.5	17	15.5
15.5	18.5	17.5	19	19.5	20.5	18.5	19.5	18.5
13	15	15	15.5	17	16.5	15	16.5	15.5
16	17.5	18	17	18.5	19.5	18.5	18.5	17
12	13.5	13.5	13	14.5	14.5	13	15	13.5
5	5.5	5.5	5.5	6.5	6.5	6	6.5	6
4.6	4.9	5.8	5.6	6	5.7	5.1	5.8	5
38.7	39.5	46.1	43.1	47.5	47.3	45.4	49.9	42.9
16.4	18.3	19.3	18.3	19.7	20.2	9.7	19.7	17.7
32.7	34	38.6	37.3	40	39.7	38.1	40.7	35.5
46.5	47	53.6	51.8	56.6	55.7	52.8	57.7	50.1
4	5	4.5	4	5	5.5	5	5	3.5
4.5	5	5.5	4	5.5	5.5	5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.260)	(4.260)	(3.711)	(3.934)	(3.711)	(3.564)	(3.830)	(3.564)	(3.892)
57	68	59	65	67	62	63	60	60
66	79	65	75	72	73	71	69	72
55	64	56	61	63	59	57	59	60
68	74	67	67	69	69	71	66	66
51	57	50	51	54	52	50	53	52
21	23	20	22	24	23	23	23	24
20	21	21	22	22	20	19	21	19
164	168	171	169	176	168	174	178	167
70	78	72	73	73	72	75	70	69
139	145	143	147	148	141	146	145	138
198	200	199	204	210	158	202	206	195
17	21	17	16	18	20	19	18	14
19	21	20	16	20	20	19	20	19
16	15	14	16	13	15	13	15	15
9	9	9	9	8	9	8	9	9
17	18	17	17	19	19	17	18	19
11	11	10	10	11	11	11	11	11
30	31	31	33	32	33	29	33	33
20-31	19-32	17-27	19-28	16-29	19-32	19-31	30-31	18-28
31-30	32-33	27-27	28-30	30-30	32-31	31-32	31-30	30-28
30-25	34-28	26-25	30-27	31-28	31-26	31-27	31-26	27-25
38	36	38	38	37	39	37	39	37

48	49	50	51	52	53	54	55	56
91	99.5	84.5	95.5	86	72.5	75.5	117	91.5
17	19	15	16.5	16	13	14	21.5	15
20	21	16.5	19.5	17.5	14	16	25.5	16.5
16	17.5	13	16.5	13.5	12	12.5	21.5	15
17	20	16	17.5	15.5	14.5	15.5	21	17.5
13.5	15	13	14	12.5	11	11.5	19	13
6.5	6.5	5	6	5	4.5	5	7	5
5	6.5	4.6	5.7	4.7	4.3	4.2	6.2	5
43.3	48.4	40	46	39.3	34	36	52.2	42.2
18	21	16.7	18	17.7	15.3	16.1	24.1	18.6
35.7	40.6	33.3	37.4	35.2	29.5	30.3	48.7	36
50.8	56.1	47.7	52.7	48.9	41.1	42.2	66.8	50.7
4	5.5	3.5	4.5	4	3.5	4	4.5	5
5	5.5	5	5	5	4.5	4.5	6	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.956)	(3.618)	(4.260)	(3.771)	(4.186)	(4.966)	(4.768)	(3.076)	(3.934)
67	69	64	62	67	64	67	66	59
79	76	70	73	73	69	76	78	65
63	63	55	62	56	59	59	66	59
67	72	68	66	69	72	74	64	69
53	54	55	53	52	54	55	58	51
26	23	21	23	21	22	24	21	20
20	23	20	21	20	21	20	19	20
171	175	170	173	163	167	172	167	166
71	76	71	68	74	76	77	74	73
141	147	142	141	147	146	144	150	142
201	202	203	199	205	204	201	205	199
16	20	15	17	17	17	19	14	20
20	20	21	19	21	22	21	18	20
15	15	15	15	13	14	15	15	15
9	8	8	9	9	9	9	9	9
17	19	18	19	18	18	19	19	19
11	11	11	11	10	11	11	11	11
31	32	33	33	29	27	31	31	33
18-27	19-30	21-32	19-34	18-27	21-30	18-28	18-29	19-31
26-27	30-29	33-26	31-30	29-26	30-30	29-29	29-30	30-29
27-23	31-27	30-26	31-25	27-22	31-28	29-26	30-28	30-24
37	37	37	37	39	38	36	36	38

57	58	59	60	61	62	63	64	65
81	88	92	88.5	86.5	83	78	110	89.5
15.5	15	16	16.5	16.5	14	13.5	20	16
17	17	18	19.5	18.5	15.5	16	23.5	17
13.5	13.5	15	15.5	14.5	13	13	19	14
15.5	16.5	17	16.5	17.5	16.5	16	20.5	17
12	12.5	13	13.5	12.5	12.5	11.5	16.5	14
5	5	5.5	6	5.5	5	5	6.5	5.5
5	5.4	5.1	5	5.6	5.3	4.4	6	5.1
37.9	42.2	42.8	41.7	42	39.5	38.3	51.6	44.9
16.4	17.3	18.3	17.5	18.8	17.3	16.1	22	18.3
33.5	35.1	36.5	35.2	36.5	33.1	31.4	44.4	38.1
45.7	48.5	51.6	49.7	49.7	45.7	42.5	62.6	52.9
3.5	4	4.5	4	4.5	4	4	5	4
4.5	5	5	4.5	4.5	5	5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.444)	(4.091)	(3.913)	(4.068)	(4.162)	(4.337)	(4.615)	(3.273)	(4.022)
69	61	62	67	69	61	62	65	64
75	69	70	79	77	67	74	77	68
60	55	59	63	60	56	60	62	56
69	67	66	67	63	71	74	67	68
53	51	51	55	52	54	53	54	56
22	20	21	24	23	22	23	21	22
22	22	20	20	23	23	20	20	20
168	172	167	170	175	171	177	169	180
73	71	71	71	78	75	74	72	73
149	143	143	143	152	143	145	145	153
203	199	202	202	207	198	196	205	213
15	16	18	16	19	17	18	16	16
20	20	19	18	19	22	23	18	20
15	14	14	14	15	14	14	15	14
9	7	8	8	9	8	9	9	8
19	18	19	18	17	18	17	20	18
10	10	11	11	11	11	11	11	12
30	33	34	33	31	31	32	32	31
19-31	19-27	18-29	21-33	18-30	19-30	18-33	19-32	17-29
31-29	27-28	28-28	34-33	30-29	30-32	33-32	33-31	30-29
29-26	28-23	29-21	32-26	29-27	31-26	32-26	30-27	30-23
37	38	37	36	37	37	38	38	36

66	67	68	69	70	71	72	73	74
100	104.5	76.5	87	84	85.5	76	68.5	73.5
48.5	18	13.5	15	15	16	13	13.5	13.5
21.5	21.5	13.5	17.5	17	18.5	15	11	15
17	17.5	11.5	15	13	15	11.5	11.5	12.5
19	19.5	15	17	16	16.5	15	14	14.5
15	15	11	13	12.5	14	11	10.5	12
6	6.5	4.5	5.5	5	5.5	4.5	5	5
5.3	6	5	4.6	5	5	5.3	4.5	4.7
46.6	48.2	35.5	41,1	39.9	40.6	36.4	37.7	34.7
20.6	20.1	15.4	17.3	17.2	17,9	15.5	14.5	15.8
40.3	40.5	28.8	34.3	34.3	35.2	30.5	28.1	30.1
56.9	56.7	42.9	47.6	46.3	40.6	41.5	39.4	42.4
4.5	4.5	3.5	4.5	4	4 5	4	4	3.5
5	5	4.5	4,5	4.5	4.5	5	4	3.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.600)	(3.441)	(4.706)	(4.138)	(4.286)	(4.211)	(4.773)	(5.255)	(4.898)
67	62	63	62	64	67	61	71	66
77	74	63	72	73	78	71	73	73
61	61	54	62	56	63	54	60	60
68	67	70	70	68	69	71	73	71
54	52	52	54	53	59	52	55	59
22	22	21	23	21	23	21	26	24
19	21	23	19	21	21	25	24	23
168	166	167	170	171	171	172	172	170
74	69	72	71	74	75	73	76	77
145	139	135	142	147	148	144	148	147
205	195	202	198	198	203	196	207	208
16	15	16	19	17	20	19	21	17
18	17	21	19	19	20	24	21	17
14	16	14	13	14	13	15	14	14
9	9	8	9	8	8	8	8	9
17	19	20	18	18	17	20	17	20
11	11	11	11	11	10	11	10	11
33	31	34	31	29	29	32	29	32
20-29	20-32	20-30	20-32	20-31	20-31	19-33	16-26	21-30
22-30	32-32	32-27	32-30	31-31	29-30	32 31	27-28	31-30
29-25	30-27	30-23	32-27	31-26	30-25	32 28	27-25	30-27
37	38	38	37	37	36	38	38	38

75	76	77	78
95.5	73	97	94
16.5	14	17.5	16.5
19.5	15.5	20	19.5
16	12.5	14.5	15.5
18	14.5	18	17
14	11.5	14	13.5
5.5	4.5	6	6
5.2	4.6	5.6	5.3
44.4	34.2	45.6	44.9
18.6	15.2	19.4	17.7
36.7	28.3	38.7	36.6
50.1	41.9	53.9	51.1
4.5	3.5	4.5	5
4,5	4	5	5
360	360	360	360
(3.770)	(4.932)	(3.711)	(3.830)
62	69	65	63
73	76	74	75
60	62	54	59
68	72	67	65
53	57	52	52
21	22	22	23
20	23	21	20
167	168	169	172
70	75	72	68
138	139	143	140
189	206	200	190
17	17	17	19
7	20	18	19
15	15	14	14
10	9	8	9
18	18	18	18
11	11	11	11
31	29	31	30
21-30	19-28	17-25	17-26
30-30	29-31	24-26	27-28
29-26	31-25	25-24	28-23
38	37	38	37

♂ del Lago maggiore

	1	2
1 Lunghezza totale	98	93.5
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	16	14.5
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali.	17.5	17
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	13.5	13.5
5 Lunghezza massima del capo	17	17
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	12.5	13
7 Spazio interorbitale	6	5.5
8 Lunghezza del mascellare superiore	5.8	5.8
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	44.8	42.4
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	18.5	16.7
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	39.2	37.5
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	54.6	50.3
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	4.5	4
14 Diametro massimo dell'occhio	4.5	5
1α Lunghezza totale presa come base	360	360
Coefficiente somatico	(3.673)	(3.850)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	59	56
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	64	65
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	49	52
5α Lunghezza massima del capo	62	65
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	46	50
7α Spazio interorbitale	22	21
8α Lunghezza del mascellare superiore	21	22
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	164	163
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	68	64
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	144	144
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	200	194
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	16	15
14 Diametro massimo dell'occhio	16	19
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	16	15
16 „ „ „ „ „ ventrali	9	9
17 „ „ „ della pinna anale	17	18
18 „ „ „ „ „ dorsale	11	11
19 „ „ „ „ „ caudale	33	31
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	17-28	18-28
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	28-29	28-29
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	28-27	29-26
23 „ „ vertebre	38	38

3	4	5	6	7	8	9	10	11
90.5	86	91	88	85	89	90	86.5	97
14.5	15.5	16.5	15	14	15	15.5	14	16
15.5	16.5	17.5	16.5	17	16	17	16	17.5
12.5	13	13.5	12.5	13	12.5	13	13	13.5
18.5	17.5	19	16	16.5	16.5	17.5	16	18
13	12	12	12.5	11	12.5	12.5	12	13
5.5	5	5	4.5	4.5	5	5	5	5.5
5.7	6.1	5	5.3	5.8	5.8	6.1	5.8	5.8
41.6	39.5	43.5	38.8	39.7	40.3	41.8	40.9	44.6
18	17.3	18.4	15.8	16.1	16.6	17.2	15.8	17.2
34.7	33.3	34.9	32.8	36	33.1	35.1	34.2	37.9
48.3	47.7	50.2	45.4	46.9	48.2	49.8	47.6	53.9
4.5	4.5	5	4	3.5	3.5	4	3.5	5
5.5	5.5	5	5	5	4.5	5	5	5.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(3.978)	(4.186)	(3.956)	(4.091)	(4.235)	(4.049)	(4.000)	(4.162)	(3.711)
58	65	65	61	59	61	62	58	59
62	69	69	67	62	65	68	67	65
50	54	53	51	55	50	52	54	50
73	73	75	65	70	67	70	67	67
52	49	47	51	46	50	50	50	48
22	21	20	18	19	20	20	21	20
23	25	20	22	24	23	24	24	21
165	165	172	159	168	163	167	170	165
71	72	73	65	69	67	69	66	64
138	139	138	134	152	134	140	142	141
192	200	199	186	199	195	199	198	200
18	19	20	16	15	14	16	15	19
22	23	20	20	21	18	20	21	20
16	16	16	16	18	16	15	15	17
9	9	8	8	9	9	8	8	9
20	18	19	18	19	18	19	19	19
11	12	11	11	11	11	11	11	11
29	29	29	30	29	31	30	30	33
18-29	18-25	20-29	17-27	20-30	16-28	19-30	20-31	21-29
28-29	26-27	29-27	26-26	30-29	30-30	30-30	32-27	31-30
29-23	27-24	27-26	6-23	30-26	30-25	30-26	32-28	31-25
38	38	39	40	40	39	39	38	39

12	13	14	15	16	17	18
89	86,5	84.5	86	88.5	84.5	90
15.5	15	14.5	14	15.5	15	15.5
17.5	17	16	15.5	17	17.5	15.5
12.5	12.5	12.5	12	13	12.5	12
16.5	16	16.5	17	18	16	17
12.5	12.5	12	12	12.5	12	12.5
5	5	5	4.5	5	4.5	4.5
5	5.1	5.4	5	5.6	5.4	6.1
41.7	39.1	37.5	40.5	40.9	39.5	40.6
16.6	15.1	16.7	16.3	17.5	15.2	17.1
34.2	34	31.6	34	34.2	33.7	75.3
47.9	48.5	46.4	46.5	48.2	45.3	49.4
5.5	4	4	4	4.5	3.5	4.5
5.5	5	4.5	5	5.5	4.5	5.5
360	360	360	360	360	360	360
(4.049)	(4.162)	(4.260)	(4.186)	(4.068)	(4.260)	(4.000)
63	62	62	58	63	64	62
71	71	63	65	69	74	62
50	52	53	50	53	53	48
67	67	70	71	73	68	68
50	52	51	50	51	51	50
20	21	21	19	20	19	18
20	21	23	21	23	23	24
169	163	160	169	166	168	162
67	65	71	68	71	65	68
138	141	135	142	139	144	136
194	202	198	195	196	193	198
16	17	17	17	18	15	18
22	21	19	21	22	19	22
16	15	16	17	18	16	18
8	8	9	9	8	9	9
18	19	17	18	18	19	19
11	12	11	11	11	11	11
33	33	31	29	28	32	34
18-22	21-28	22-29	20-31	19-32	21-28	21-32
26-27	30-29	31-30	32-31	32-28	29-28	31-22
27-23	30-26	29-26	30-25	29-26	28-23	31-27
39	39	38	39	38	39	38

♀ del Lago maggiore

	1	2
1 Lunghezza totale	91	100.5
2 Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	15	16
3 „ „ „ „ „ „ „ ventrali	17	17
4 „ „ „ „ „ della pinna anale	12.5	14
5 Lunghezza massima del capo	16.5	20.5
6 Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	12.5	13.5
7 Spazio interorbitale	5	5.5
8 Lunghezza del mascellare superiore	5.1	6.5
9 Distanza dell'ap. del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	43.4	47.3
10 „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	17.3	21.3
11 „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	36.4	40.8
12 „ „ „ „ „ „ della pinna anale	51.1	57.2
13 „ „ „ al margine ant. dell'occhio	3.5	5
14 Diametro massimo dell'occhio	5.5	6
1α Lunghezza totale presa come base	360	360
Coefficiente somatico	(3.956)	(3.582)
2α Altezza del corpo in direz. delle pinne pettorali	59	57
3α „ „ „ „ „ „ „ ventrali	67	61
4α „ „ „ „ „ della pinna anale	49	50
5α Lunghezza massima del capo	65	73
6α Altezza del capo presa all'angolo inf. dell'opercolo	49	47
7α Spazio interorbitale	20	20
8α Lunghezza del mascellare superione	20	23
9α Distanza dall'apice del muso all'inserz. ant. della pinna dorsale	172	169
10α „ „ „ „ „ „ delle pinne pettorali	68	76
11α „ „ „ „ „ „ delle pinne ventrali	144	146
12α „ „ „ „ „ „ della pinna anale	202	205
13α „ „ „ „ al margine ant. dell'occhio	14	18
14α Diametro massimo dell'occhio	22	21
15 Numero dei raggi delle pinne pettorali	16	14
16 „ „ „ „ „ ventrali	9	8
17 „ „ „ della pinna anale	16	18
18 „ „ „ „ „ dorsale	11	11
19 „ „ „ „ „ caudale	29	30
20 e 20*a* Numero delle branchiospine del I arco branch.	28-27	20-29
21 e 21*a* „ „ „ „ II „ „	29-29	29-29
22 e 22*a* „ „ „ „ III „ „	30-24	29-26
23 „ „ vertebre	37	39

3	4	5	6	7	8	9	10	11
86	85	94	93,5	82,5	83	86	88	90,5
15.5	15.5	16.5	15	13,5	14,5	15	15	15
15.5	16.5	17.5	16	14,5	15,5	16	17	16,5
13	12.5	14	13,5	11,5	12	12,5	13	12
16.5	17	18	18	15	16,5	16,5	16,5	17,5
13	12.5	13	12,5	11	11,5	12	12	12
5	5	5	5,5	5	5	5	5	5,5
5.8	5.6	6	6	5,1	5,6	5,3	5,3	5,8
40.6	40.6	44.4	44,9	39,3	39,3	40,9	41,8	43,3
17.2	17.2	18.8	17,3	15,2	16,2	16,2	16,6	17,5
33.2	34.5	37.5	37,9	32,7	33,2	33,6	34,4	35,7
46.1	48.5	53.1	51,8	46,6	46,1	47,6	48,8	50,6
4.	4	4.5	4,5	3,5	4	4	3,5	4,5
5	5.5	6	5,5	5	5	5	5,5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.186)	(4.235)	(3.830)	(3.859)	4.367)	(4.337)	(4.886)	(4.091)	(3.978)
65	65	63	58	59	63	63	61	60
65	70	67	62	63	67	67	69	65
54	53	54	52	50	52	52	53	48
69	72	69	69	65	77	69	67	69
54	53	50	48	48	50	50	49	48
21	21	19	21	22	22	21	20	22
24	24	23	23	22	24	22	22	23
170	172	170	173	172	170	171	171	162
72	73	72	67	66	70	68	68	69
139	146	144	146	143	144	141	141	142
193	205	203	199	203	200	199	200	201
17	17	17	17	15	17	17	14	18
21	23	23	21	22	22	21	22	20
16	16	15	16	15	16	16	16	16
9	9	9	8	8	8	9	9	9
18	17	19	19	17	17	19	19	17
11	11	11	11	11	11	10	10	11
32	28	29	28	32	31	31	32	30
22-30	18-27	20-27	20-28	19-29	19-27	16-31	21-32	20-30
31-31	27-30	29-27	29-31	28-29	29-28	30-29	33-32	30-30
31-26	28-26	29-26	31-25	29-26	28-25	29-24	32-29	30-24
38	38	39	40	38	38	38	36	39

12	13	14	15	16	17	18	19	20
90	90,5	89	87,5	95	87,5	91,5	95,5	91
14,5	15	14,5	16	16	15,5	15,5	14	15,5
16,5	17	16,5	17,5	18,5	16,5	17	15,5	16,5
13	13,5	13	12,5	14,5	12,5	12,5	12,5	13,5
16,5	18	17,5	19	19	17	17,5	17,5	17,5
12	12,5	11,5	13,5	13,5	11,5	12	11,5	13
5	5,5	5	5,5	5	5	5	5	5
5,5	5,3	6,1	6,1	6,1	5,8	5,7	6	5,8
43,2	43	42,9	43,2	46,7	42,3	42,6	42,1	43,2
16,7	17,2	17,5	18,5	18,5	17	17,2	17,3	17,9
35,5	36,6	34,4	34,9	37,8	35,4	35	36,3	37,9
51,3	51,2	50,1	49,4	53	50	50,9	50,6	50.8
3,5	4	4	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4
5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5,5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(3.978)	(4.049)	(4.114)	(3.798)	(4.144)	(3.954)	(3.770)	(3.956)
58	60	59	66	60	64	61	53	61
66	67	67	72	70	67	67	58	65
52	54	52	51	56	51	41	47	53
66	71	71	78	72	70	69	66	69
48	50	46	55	51	47	47	43	51
20	22	20	23	19	21	20	19	20
22	21	25	25	23	24	22	23	23
173	171	174	178	177	174	167	159	171
67	68	71	76	70	70	68	65	71
142	145	139	144	143	146	138	137	150
205	204	203	203	201	205	200	191	201
13	16	16	18	17	16	18	17	16
22	22	22	23	21	23	22	19	22
17	17	16	14	17	16	15	17	16
9	9	8	8	9	9	9	9	9
17	20	18	18	18	18	17	19	19
11	11	11	10	10	11	11	11	11
29	31	33	32	29	29	30	29	29
21-30	22-32	19-29	19-31	19-26	20-27	22-30	16-27	23-31
31-30	31-30	31-29	30-30	26-25	28-31	30-30	27-27	31-32
30-24	30-27	30-25	31-25	26-22	30-24	31-24	27-22	31-28
38	38	39	39	39	39	39	39	39

21	22	23	24	25	26	27	28	29
90	90	90	88	93	97	89.5	89.5	93.5
15,5	15	15	15	16	16.5	15	14.5	15.5
16,5	17	16 5	16.5	17	17.5	17	16	17
12,5	12	13 5	13	13	14	12.5	13	13.5
18	18	18	17	18	19	17.5	17.5	17
12,5	12,5	12	12	13	13	12	12	12
5,5	5	5	5	5	5.5	4.5	5.5	5
6,4	6	5,8	5.8	5.8	5.3	6.1	6.1	5.8
43,1	43,7	43,4	41.3	44.5	44.4	42.3	42.9	42.6
17,9	19	18,1	16.7	18	18.8	17.8	17.2	17.3
36,3	36,5	36,6	34.6	36	39.2	37.1	35	36.9
51,1	51,8	51,2	48.7	52.4	53.6	50.3	50.1	50.4
5	4	4,5	4	4	4.5	4.5	4	4
5,5	6	5	5	5.5	5.5	5	5.5	5.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(4.000)	(4.000)	(4.091)	(3.871)	(3.711)	(4.022)	(4.022)	(3.850)
62	60	60	61	62	61	60	58	60
66	68	66	67	66	65	68	64	65
50	48	54	53	50	52	50	52	52
72	72	72	70	70	70	70	70	65
50	50	48	49	50	48	48	48	46
22	20	20	20	19	20	18	22	19
26	24	23	24	22	20	24	24	22
172	175	174	169	172	165	169	172	164
72	76	72	68	70	70	72	69	67
145	146	146	141	139	145	149	140	142
204	207	205	199	203	199	202	201	194
			16					
20	16	18		15	17	18	16	15
22	24	20	20	21	20	20	22	21
16	15	15	14	16	15	15	15	15
8	9	9	9	9	9	9	9	9
19	19	18	18	20	18	18	19	19
10	12	10	9	11	11	10	11	11
30	23	23	30	30	29	31	32	33
17-27	19-30	19-30	21-31	20-29	19-25	21-32	20-28	20-29
28-29	30-28	30-31	31-30	31-29	28-28	31-28	29-28	31-27
29-25	29-23	30-23	31-25	31-27	29-26	31-20	29-25	30-26
38	38	38	39	40	37	39	38	39

30	31	32	33	34	35	36	37	38
90	88	102	88	97	93.5	95	91.5	89
15	14	16	15	16.5	14.5	16	16	15.5
15.5	16	17.5	17.5	17.5	15.5	17.5	17	17.5
12	12	15	12.5	13	12	13	13	13
18	17.5	19	17.5	19	17	18	18	17.5
12.5	11.5	14	12	12.5	12	13	11.5	12
5	5	5.5	5	5.5	5.5	5	5.5	5.5
6.1	6.1	7.8	5.8	6.1	5.5	6	6.4	5.8
44	40.8	49.9	42.9	45.7	43.2	44.3	43.5	41.3
17.3	17.3	18.8	16.9	17.7	17	14.4	18	17.4
36.7	33.7	40.1	35.7	38.2	35.6	35.9	35.7	35.5
50.4	49.2	55.4	50.1	53.4	51.1	52.4	51.6	49.8
4.5	4	5.5	4	4	4.5	4.5	4.5	4
5	5.5	5.5	5	6	5.5	5.5	5	5.5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(4.091)	(3.529)	(4.091)	(3.711)	(3.850)	(3.789)	(3.934)	(4.019)
60	57	56	61	61	56	60	63	63
62	65	62	72	65	60	66	67	71
48	49	53	51	48	46	49	51	52
72	71	67	71	70	65	68	69	69
50	47	49	49	46	46	49	45	48
20	20	29	20	20	21	19	22	22
24	25	27	24	23	21	23	25	23
176	167	176	178	169	166	168	171	167
69	71	56	69	66	65	54	71	78
147	138	141	146	142	137	136	140	144
202	201	195	205	198	196	198	203	202
18	16	19	16	15	17	17	18	16
20	22	19	20	22	21	21	20	22
17	16	16	16	15	16	15	17	17
9	9	8	9	9	8	9	9	9
19	19	19	19	19	19	18	19	19
11	12	11	11	11	11	11	10	11
30	32	30	32	29	33	32	30	31
20-31	18-29	17-27	18-27	19-27	21-30	18-29	21-30	20-28
30-28	28-28	28-26	31-28	32-30	32-29	29-27	29-28	30-25
29-25	30-26	30-26	30-26	30-24	31-24	29-25	29-25	29-25
39	40	38	39	39	39	39	40	39

39	40	41	42	43	44	45	46	47
90	89	86.5	95.5	90.5	89.5	84.5	91.5	86
14.5	15.5	14.5	15	16	15.5	14.5	15.5	14
17	17	16	17.5	16.5	16.5	15.5	17.5	16
12	13	13	13.5	12.5	12.5	12	13	12
17	16.5	17	17	17.5	16.5	16.5	17.5	16.5
12	11.5	11.5	12	12.5	12	12	12.5	11.5
5 .5	5.5	5	5.5	5	5	5	5	5
5.4	5.8	6.1	5.8	5.6	6.1	5.6	6.1	5.8
41.3	42.1	40	45.5	43.2	41.3	38.7	43.3	41
17	16.3	17.5	17	17.3	17.2	16.4	17.5	15.3
37.3	36.6	34	38.5	37.2	36.8	33.2	36.4	34.4
51.5	50.4	48.5	53.6	51.7	51.5	47.7	51.7	48.9
4	4	4	3.5	4.5	4	4	4.5	4.5
5	5	5.5	5.5	5.5	5	5.5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(4.049)	(4.162)	(3.770)	(3.978)	(4.022)	(4.260)	(3.931)	(4.180)
58	63	60	56	64	62	62	61	58
68	69	67	70	65	66	66	69	67
48	52	54	51	50	50	51	51	50
70	67	71	64	69	66	70	69	69
48	46	48	45	50	48	51	49	48
22	22	21	19	20	20	21	20	21
22	23	25	22	22	24	24	24	24
165	170	166	171	172	166	165	170	171
68	66	73	64	69	69	70	68	64
149	148	141	145	148	148	140	143	144
206	204	202	202	205	207	203	203	205
16	16	17	13	18	16	17	18	19
20	20	23	22	22	20	23	22	21
15	16	16	16	16	17	16	15	17
9	9	9	9	8	9	9	8	9
17	18	18	18	18	18	19	17	18
11	11	11	11	11	11	11	10	11
34	30	27	31	29	32	32	28	34
21-30	19-30	21-28	19-29	20-29	16-30	32-34	18-26	19-29
29-30	30-29	29-28	29-30	32-30	30-30	30-29	28-27	29-28
30-25	29-24	29-25	30-27	31-27	30-26	30-26	29-24	29-26
38	39	39	40	38	39	39	38	38

48	49	50	51	52	53	54	55	56
90	90	92	93.5	90	88.5	93.5	103.5	87.5
14.5	14.5	15	15.5	16	15.5	15.5	16.5	15
16.5	15.5	17	17	17	16	16.5	19	16.5
12.5	12.5	13.5	13	12.5	12	13.5	15	13.5
16	17	17.5	17.5	17.5	17	17.5	20.5	16.5
12	12.5	12.5	12.5	12.5	12	12	13.5	12
5	5	5	5.5	5.5	5	5	6	5
6.1	5.1	5	5.8	5.8	5.2	5.8	7.6	5.4
41.4	44.4	43.7	43.9	42.3	41.1	44.7	48.5	43
16.2	16.9	17.3	18.1	15.8	17.3	17.8	19.7	15.6
35.1	36.8	35.6	57.1	35.3	34.9	38.2	41.2	33.8
51.4	50.5	49.9	50.7	50.3	49.9	53.4	56.8	47.4
4	3.5	3.5	4	4	5	4	5	3.5
5.5	5.5	5.5	6	5.5	5.5	5.5	6	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(4.000	(3.913)	(3.850	(4.000)	(4.068)	(3.850)	(3.478)	(4.114)
58	58	59	60	64	63	60	57	62
66	62	66	65	68	65	63	66	68
50	50	53	50	50	49	52	52	55
64	68	68	67	70	69	67	71	68
48	50	49	48	50	49	46	47	49
20	20	20	21	22	20	19	21	21
24	20	20	22	23	21	22	26	22
165	178	171	169	169	167	172	169	177
65	68	68	70	63	70	68	68	64
140	147	139	153	141	142	147	143	139
206	202	195	195	201	203	206	197	195
16	14	14	15	16	20	15	17	14
22	22	21	23	22	22	21	21	21
16	16	16	16	17	16	15	15	15
8	9	9	8	9	8	9	8	8
18	18	18	18	16	17	19	18	18
11	10	11	11	11	11	11	11	11
31	30	30	31	31	31	30	29	31
19-24	21-30	20-31	22-30	19-26	20-29	17-29	20-28	19-30
29-27	31-29	30-29	34-31	30-31	28-29	28-27	28-26	28-28
28-26	29-24	30-26	31-27	30-27	30-25	27-23	26-24	31-24
39	39	38	39	39	40	38	39	38

57	58	59	60	61	62	63	64	65
86	90.5	91	93	87.5	94,5	92.5	91.5	88.5
14.5	14.5	15	15	14	15	14.5	16.5	15.5
15.5	16.5	17.5	17	16	17.5	17	18	17.5
12.5	12.5	13	13	12	12	13	13.5	12.5
16	17.5	17	18.5	18	18	17	18,5	16
11.5	11.5	12.5	12.5	12	12.5	12	12.5	12
4.5	5	5	5.5	5	5	5	5	5
5.4	5.4	6.1	5.6	6.1	5.6	4.5	5.4	4.5
40.2	42	43	43.8	41.3	42.5	43.6	41.9	41.4
15.8	17.7	17	17.3	17.4	18	16.4	17.5	15.8
32.5	35.1	36.6	36	35.4	34.6	35.7	35.4	33.9
46.2	49.5	50.5	51.4	48.7	50.9	50.1	50.7	49.8
3.5	4	4	4	4	4.5	4	4.5	4
5	5.5	5.5	6	5.5	5.5	5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.186)	(3.978)	(3.956)	(3.871)	(4.114)	(3.810)	(3.902)	(3.934)	(4.068)
61	58	59	58	57	57	56	65	63
65	65	69	66	66	67	66	71	71
52	50	51	50	49	46	51	53	51
70	69	67	72	74	69	66	73	65
48	46	49	48	49	68	47	49	49
19	20	20	21	21	19	19	20	20
23	21	24	22	25	21	17	21	18
168	167	170	169	170	162	170	165	168
66	70	67	67	71	69	65	69	64
136	140	145	139	144	132	139	139	138
193	197	200	199	200	194	195	199	203
15	16	16	15	16	17	16	18	16
21	22	22	23	23	21	19	22	20
17	18	15	16	15	16	16	15	15
9	9	9	9	9	9	9	9	9
20	19	19	19	18	19	17	20	19
11	11	10	11	11	11	9	12	11
30	30	30	29	28	29	31	34	30
19-29	20-27	21-29	20-27	23-31	19-31	22-30	19-31	19-27
30-29	30-28	28-28	28-27	31-30	30-32	30-29	31-29	29-27
30-24	28-25	30-25	27-24	29-26	31-27	28-26	30-25	29-22
39	37	38	38	38	38	38	38	37

IMPERIAL BIOLOGICAL LABORATORY

66	67	68	69	70	71	72	73	74
84.5	92.5	92.5	94	92.5	91	91	93.5	87.5
15	15.5	16	15	15	15.5	14.5	15.5	15
17.5	16.5	17.5	16	17	17	17	17.5	17.5
13	12.5	13	13	13	12	13	13	12
16	17	17.5	18.5	18	17.5	17	18.5	16.5
12	12.5	12.5	12.5	13	12	11.5	12.5	11.5
5.5	5	5	5	5.5	5	5.5	5	5
4.6	6.1	4.5	5.2	6.4	5.4	5.5	5.2	5.4
39.6	43	42.7	44.5	45.3	41.5	43.8	42.3	42.6
15.2	17	16.7	17.3	16.9	17	17.2	17.8	16.6
32.6	36	36.1	35.6	37.4	35.5	38.3	36.4	35.1
46.5	51.7	49.4	50.5	53.7	51.4	52.6	51.7	49.4
3	4	4	4.5	4	4	3.5	4	3.5
5	5.4	5.5	5	5.5	5	5.5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360	360
(4.260)	(3.892)	(3.892)	(3.830)	(3.892)	(3.956)	(3.956)	(3.850)	(4.114)
64	60	67	57	58	61	57	60	62
74	65	68	61	66	67	67	67	72
55	49	51	50	51	47	51	50	49
68	66	68	71	70	69	67	71	68
51	49	49	48	51	47	45	48	47
23	19	19	19	21	20	22	19	21
20	25	17	20	26	21	22	20	22
169	167	166	170	176	164	183	163	175
65	66	66	66	67	67	68	68	68
139	141	141	136	145	130	141	140	144
198	200	192	193	209	203	208	199	203
13	16	16	17	16	16	14	15	14
21	21	21	19	21	20	22	21	21
15	17	16	16	18	16	16	15	15
9	9	9	9	9	9	9	8	9
19	17	17	19	19	18	19	18	18
11	11	11	10	11	11	11	11	11
32	31	30	30	32	27	29	29	29
19-27	19-29	19-27	21-30	19-29	21-31	20-29	17-31	21-31
28-29	30-32	28-28	31-32	30-29	32-30	28-31	31-31	31-28
29-22	31-25	28-25	33-27	29-27	32-27	31-28	31-25	30-25
39	38	39	40	39	39	38	40	38

75	76	77	78	79	80	81	82
90	91	92	89.5	88	93	86	93
15.5	15.5	15	16	14	15.5	14	15
17	17	17	18	15	17	16.5	17.5
12	14	13	13	12	12.5	12	13
17.5	17	17.5	18	17.5	17	16.5	17.5
12.5	12	12.5	12.5	11.5	12.5	12	12.5
5	5	5.5	5	5	5	5	5
5.8	5.4	5.8	5.8	5.6	5.4	4.5	6.1
42.5	42.9	42	41.8	40.5	41.3	39.1	42.4
17	17.3	17.1	16.9	16.4	16.9	16.3	16.9
36.1	36.2	36.3	34.5	35.2	37.2	34.3	36.7
51.3	50.2	50.4	49.3	48.5	52.1	45.9	51.7
4.5	4	4	4	4	4	4	4
5.5	5.5	5	5.5	5.5	5	5.5	5
360	360	360	360	360	360	360	360
(4.000)	(3.956)	(3.913)	(4.022)	(4.091)	(3.871)	(4.186)	(3.871)
62	61	59	64	57	60	58	58
68	67	66	72	61	66	69	68
48	55	51	52	49	48	50	50
70	67	68	72	72	66	69	68
50	47	49	50	47	48	50	48
20	20	21	20	20	19	21	19
23	21	23	23	23	21	19	24
170	170	166	168	166	160	164	164
68	68	67	68	67	65	68	65
144	143	142	139	144	145	143	142
205	199	197	198	198	202	192	200
18	16	16	16	16	15	17	15
22	22	20	22	22	19	23	19
16	14	17	14	16	15	16	15
9	9	9	8	8	9	9	9
17	18	17	17	17	18	17	20
11	11	11	11	11	11	10	11
31	30	29	30	33	31	30	28
19-26	22-30	21-30	21-31	19-28	19-29	20-28	18-30
28-27	31-31	31-28	32-27	27-26	30-29	26-29	29-29
28-24	30-26	31-25	30-25	26-24	30-23	28-25	30-25
39	38	40	38	39	39	39	38

Per ognuna delle misure eseguite, si dispongono i valori in serie, e mediante i calcoli esposti al Cap. II, si deducono, per ogni serie, i valori di

$$M \quad \sigma \quad q \quad M_1$$

Il numero in grassetto, in ogni serie, è il valore di A, del quale mi sono servita per determinare M e σ.

Per il numero delle branchiospine ho calcolato separatamente le serie per le branchiospine anteriori e posteriori di ogni arco.

Lago di Como

♂

$n = 61$

1 — Lunghezza totale

63_1 64_1 67.5_2 71.5_1 72.5_1 73_1 75_2 75.5_1 76_1 77_1 77.5_1 78_1 78.5_2 79_1 79.5_2 80_2 80.5_2 81_1 81.5_3 82_2 82.5_1 83_1 84_2 $\mathbf{84.5}_3$ 85_2 86_2 86.5_2 87_1 88_3 88.5_1 89_2 89.5_2 90_1 92_1 92.5_2 93.5_1 95_1 103.5_2 107_1 111.5_1

$$M = 83.59 \qquad \sigma = \pm 9.18 \qquad q = \pm 1.17 \qquad M_1 = \frac{84.76}{82.42}$$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

55_1 57_4 58_6 59_6 60_7 61_6 $\mathbf{62}_8$ 63_5 64_6 65_5 66_4 67_2 68_1

$$M = 61.60 \qquad \sigma = \pm 2.99 \qquad q = \pm 0.38 \qquad M_1 = \frac{61.98}{61.22}$$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

58_1 60_1 61_1 62_6 63_4 64_8 65_7 $\mathbf{66}_7$ 67_3 68_5 69_7 70_2 71_2 72_1 73_1 75_2 76_1 78_1 79_1

$$M = 66.65 \qquad \sigma = \pm 4.24 \qquad q = \pm 0.54 \qquad M_1 = \frac{67.19}{66.11}$$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

44_1 49_2 50_2 51_1 52_2 53_5 54_6 55_5 56_6 $\mathbf{57}_7$ 58_6 59_5 60_3 61_2 62_1 63_3 64_2 67_2

$$M = 56.62 \qquad \sigma = \pm 4.32 \qquad q = \pm 0.55 \qquad M_1 = \frac{57.17}{56.07}$$

5 — Lunghezza massima del capo

61_1 62_2 65_1 66_3 67_7 68_5 69_1 $\mathbf{70}_{15}$ 71_9 72_8 73_1 74_4 75_1 77_2 78_1

$M = 69.95$ $\sigma = \pm 3.30$ $q = \pm 0.42$ $M_1 = \frac{70.37}{69.53}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

45_1 46_2 47_4 48_7 49_{12} 50_7 51_5 52_2 $\mathbf{53}_{10}$ 54_3 55_3 56_2 57_2 70_1

$M = 50.84$ $\sigma = \pm 3.09$ $q = \pm 0.39$ $M_1 = \frac{51.23}{50.45}$

7 — Spazio interorbitale

19_2 20_6 21_9 22_{14} $\mathbf{23}_{15}$ 24_6 25_4 26_4 27_1

$M = 22.54$ $\sigma = \pm 1.79$ $q = \pm 0.22$ $M_1 = \frac{22.76}{22.32}$

8 — Lunghezza del mascellare superiore

14_1 15_1 16_1 17_5 18_8 19_5 $\mathbf{20}_{14}$ 21_8 22_7 23_7 24_2 25_2

$M = 20.16$ $\sigma = \pm 2.35$ $q = \pm 0,30$ $M_1 = \frac{20.46}{19.86}$

9 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale

154_1 158_3 159_2 160_1 161_2 162_2 163_4 164_2 165_2 166_7 $\mathbf{168}_8$ 169_4 170_4 171_3 172_2 174_3 176_2 177_2 179_2 182_1

$M = 167.89$ $\sigma = \pm 5.84$ $q = \pm 0.74$ $M_1 = \frac{168.63}{167.15}$

10 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali

64_1 65_1 66_3 67_7 68_6 69_4 $\mathbf{70}_{12}$ 71_{10} 72_3 73_5 74_2 75_4 76_1 77_1 79_1

$M = 70.34$ $\sigma = \pm 3.02$ $q = \pm 0.38$ $M_1 = \frac{70.72}{69.96}$

11 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali

131_3 133_2 134_1 135_2 136_3 137_5 138_6 139_2 **140_7** 141_4 142_5 143_5 144_4 145_3 146_3 147_4 149_1 153_1

$M = 140.49$ $\sigma = \pm 4.60$ $q = \pm 0.58$ $M_1 = \frac{141.07}{139.91}$

12 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale

184_1 185_1 187_2 189_2 190_2 191_4 192_7 193_3 194_4 **195_7** 196_6 197_2 198_5 199_4 200_2 201_2 202_3 203_2 204_1 207_1

$M = 195.24$ $\sigma = \pm 4.71$ $q = \pm 0.60$ $M_1 = \frac{195.84}{194.64}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

15_1 16_5 17_7 18_7 **19_{15}** 20_{16} 21_6 22_4

$M = 19$ $\sigma = \pm 1.67$ $q = \pm 0.21$ $M_1 = \frac{19.21}{18.79}$

14 — Diametro massimo dell'occhio

14_1 16_6 17_{16} **18_{15}** 19_6 20_9 21_4 22_2 23_2

$M = 18.36$ $\sigma = \pm 1.84$ $q = \pm 0.23$ $M_1 = \frac{18.59}{18.13}$

15 — Numero dei raggi delle pinne pettorali

13_4 14_{16} **15_{23}** 16_6 17_2

$M = 14.94$ $\sigma = \pm 0.94$ $q = \pm 0.12$ $M_1 = \frac{15.06}{14.82}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali

8_7 **9_{53}** 10_1

$M = 8.91$ $\sigma = \pm 0.34$ $q = \pm 0.04$ $M_1 = \frac{8.95}{8.87}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale

15_2 16_{19} $\mathbf{17}_{25}$ 19_{10} 19_5

$M = 16.95$ $\sigma = \pm 0.95$ $q = \pm 0.12$ $M_1 = \frac{17.07}{16.83}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

10_{10} $\mathbf{11}_{50}$ 12_1

$M = 10.86$ $\sigma = \pm 0.40$ $q = \pm 0.05$ $M_1 = \frac{10.91}{10.81}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale

26_4 27_9 28_7 29_{10} $\mathbf{30}_{14}$ 31_7 32_5 33_5

$M = 29.43$ $\sigma = \pm 1.93$ $\sigma = \pm 0.24$ $M_1 = \frac{29.67}{29.19}$

20 Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale

16_1 17_8 18_{13} 19_{23} 20_{12} 21_2 22_2

$M = 18.84$ $\sigma = \pm 1.21$ $q = \pm 0.15$ $M_1 = \frac{18.99}{18.69}$

20$_a$ — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale

23_2 24_4 25_7 26_8 $\mathbf{27}_{11}$ 28_{11} 29_8 30_6 31_3 32_1

$M = 27.32$ $\sigma = \pm 2.09$ $q = \pm 0.26$ $M_1 = \frac{27.58}{27.06}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale

24_3 25_2 26_7 $\mathbf{27}_{12}$ 28_{10} 29_{19} 30_6 31_2

$M = 27.88$ $\sigma = \pm 1.65$ $q = \pm 0.21$ $M_1 = \frac{28.09}{27.67}$

21_a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale ($n = 60$)

22_1 23_1 24_3 25_3 26_5 **27_{16}** 28_{10} 29_8 30_8 31_5

$M = 27.68$ $\sigma = \pm 2.04$ $q = \pm 0.26$ $M_1 = \frac{27.94}{27.42}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del III arco branchiale

24_3 25_1 26_2 **27_{15}** 28_8 29_{20} 30_4 31_8

$M = 28.29$ $\sigma = \pm 1,73$ $\sigma = \pm 0.22$ $M_1 = \frac{28.51}{28.07}$

22_a — Numero delle branchiospine posteriori del III arco branchiale ($n = 60$)

17_1 20_1 22_5 23_{13} 24_9 **25_{11}** 26_{13} 27_3 28_4

$M = 24.50$ $\sigma = \pm 1.9$ $q = \pm 0.24$ $M_1 = \frac{24.74}{24.26}$

23 — Numero delle vertebre.

37_1 38_{19} **39_{40}** 40_1

$M = 38.68$ $\sigma = \pm 0.53$ $q = \pm 0.06$ $M_1 = \frac{38.74}{38.62}$

Lago di Como

♀

($n = 39$)

1 — Lunghezza totale

63_1 66.5_1 78_1 79.5_1 81_1 81.5_1 82_1 84.5_1 85_2 85.5_1 86.5_1 89.5_1 90_1 90.5_2 91.5_1 92.5_1 93_1 94.5_1 95_1 97_1 98_1 99_1 **100.5_3** 102_1 103_1 104.5_1 105.5_1 106_1 108_2 108.5_1 110.5_1 112.5_1 121.5_1 125_1

$M = 94.86$ $\sigma = \pm 12.95$ $q = \pm 2.07$ $M_1 = \frac{96.93}{92.79}$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

53_1 55_1 56_1 57_1 58_5 **59_8** 60_8 61_6 62_3 63 65_3

$M = 59.89$ $\sigma = \pm 2.64$ $q = 0.42$ $M_1 = \frac{60.31}{59.47}$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali (n = 38)

58_1 60_1 62_4 63_8 64_3 65_2 **66_5** 68_5 69_1 70_5 71_2 72_1

$M = 65.66$ $\sigma = \pm 3.40$ $q = \pm 0.55$ $M_1 = \frac{66.21}{65.11}$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

47_1 49_2 50_1 51_4 52_5 53_5 54_2 55_2 **56_5** 57_5 59_3 60_1 61_1 62_1 63_1

$M = 54.62$ $\sigma = \pm 3.69$ $q = \pm 0.59$ $M_1 = \frac{55.21}{54.03}$

5 — Lunghezza massima del capo

63_1 64_1 65_4 66_7 67_3 **68_6** 69_2 70_3 71_1 72_6 73_2 74_2 78_1

$M = 68.74$ $\sigma = \pm 3.31$ $q \pm 0.53$ $M_1 = \frac{69.27}{68.21}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

46_5 47_3 48_4 49_5 50_5 **51_5** 52_5 53_3 54_2 56_1 58_1

$M = 50.11$ $\sigma = \pm 2.82$ $q = \pm 0.45$ $M_1 = \frac{50.56}{49.66}$

7 — Spazio interorbitale

19_2 20_6 21_8 $\mathbf{22_{12}}$ 23_6 24_3 25_2

$M = 21.80$ $\sigma = \pm 1.46$ $q = \pm 0.23$ $M_1 = \frac{22.03}{21.57}$

8 — Lunghezza del mascellare superiore

14_1 15_1 16_1 17_1 18_5 19_7 $\mathbf{20_7}$ 21_8 22_3 23_2 24_3

$M = 19.92$ $\sigma = 2.25$ $q = \pm 0.36$ $M_1 = \frac{20.28}{19.56}$

9 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale

152_1 154_1 161_1 162_2 164_1 165^1 166_3 167_2 $\mathbf{168_4}$ 169_1 170_2 171_4 172_3 173_2 174_4 176_1 177_3 179_1 180_2 193_1

$M = 170.56$ $\sigma = \pm 7.06$ $q = \pm 1.13$ $M_1 = \frac{171.69}{169.43}$

10 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali

63_1 64_2 65_2 66_3 67_4 68_2 $\mathbf{69_8}$ 70_4 71_4 72_1 73_1 74_4 75_1 77_1 78_1

$M = 69.49$ $\sigma = \pm 3.50$ $q = \pm 0.56$ $M = \frac{70.05}{68.93}$

11 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali

129_1 130_1 139_2 140_2 141_4 142_3 143_3 $\mathbf{144_8}$ 145_4 146_3 147_3 149_2 151_2 153_1

$M = 143.59$ $\sigma = \pm 4.58$ $q = \pm 0.73$ $M_1 = \frac{144.32}{142.86}$

12 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale

179_1 191_1 192_1 193_2 196_2 197_3 198_1 199_3 200_2 201_2 $\mathbf{202_6}$ 203_1 204_1 205_3 206_6 207_3 209_2 210_1 212_1

$M = 201.05$ $\sigma = \pm 6.16$ $q = \pm 0.98$ $M_1 = \frac{202.03}{200.07}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

14_1 15_2 16_6 $\mathbf{17}_9$ 18_5 19_5 20_8 21_3

$M = 17.97$ $\sigma = \pm 1.83$ $q = \pm 0.29$ $M_1 = \frac{18.26}{17.68}$

14 — Diametro massimo dell'occhio.

15_2 16_4 17_{10} $\mathbf{18}_{13}$ 19_4 20_2 21_2 22_1 23_1

$M = 17,97$ $\sigma = \pm 1,71$ $q = \pm 0,27$ $M_1 = \frac{18,24}{17,70}$

15 — Numero dei raggi delle pinne pettorali.

14_{13} $\mathbf{15}_{19}$ 16_7

$M = 14,85$ $\sigma = \pm 0,69$ $q = \pm 0,11$ $M_1 = \frac{14,96}{14,74}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali.

7_1 8_5 $\mathbf{9}_{31}$ 10_1 11_1

$M = 8,90$ $\sigma = \pm 0,58$ $q = \pm 0,09$ $M_1 = \frac{8,99}{8,81}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale.

15_3 16_7 $\mathbf{17}_{23}$ 18_3 19_3

$M = 16,90$ $\sigma = \pm 0,92$ $q = \pm 0,14$ $M_1 = \frac{17,04}{16,76}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

9_1 10_3 $\mathbf{11}_{30}$ 12_5

$M = 11$ $\sigma = \pm 0,54$ $q = \pm 0,08$ $M_1 = \frac{11,08}{10,92}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale.

26_1 27_2 28_3 29_6 $\mathbf{30}_{13}$ 31_5 32_5 33_4

$M = 30,12$ $\sigma = \pm 1,69$ $q = \pm 0,27$ $M_1 = \frac{30,39}{29,85}$

20 — Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale.

16_1 17_{13} 18_2 $\mathbf{19}_{11}$ 20_7 21_4 23_1

$M = 18{,}70$ $\sigma = \pm 1{,}58$ $q = \pm 0{,}25$ $M_1 = \frac{18{,}95}{18{,}45}$

20a — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale. ($n = 38$).

23_1 24_1 25_2 26_5 27_4 $\mathbf{28}_9$ 29_7 30_7 31_2

$M = 27{,}95$ $\sigma = \pm 1{,}88$ $q = \pm 0{,}30$ $M^1 = \frac{28{,}25}{27{,}65}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale.

22_1 24_1 25_2 26_4 $\mathbf{27}_9$ 28_4 29_9 30_7 31_2

$M = 27{,}89$ $\sigma = \pm 1{,}96$ $q = \pm 0{,}31$ $M_1 = \frac{28{,}20}{27{,}58}$

21a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale ($n = 38$).

24_3 25_4 26_5 27_5 $\mathbf{28}_7$ 29_5 30_5 31_3 37_1

$M = 27{,}84$ $\sigma = \pm 2{,}51$ $q = \pm 0{,}40$ $M_1 = \frac{28{,}24}{27{,}44}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del terzo arco branchiale ($n = 38$).

20_1 24_1 26_5 27_9 28_6 $\mathbf{29}_{11}$ 30_1 31_3 33_1

$M = 27.90$ $\sigma = \pm 2.15$ $q = \pm 0.34$ $M_1 = \frac{28.24}{27.56}$

22a — Numero delle branchiospine posteriori del terzo arco branchiale ($n = 37$)

17_1 20_1 22_3 23_5 24_7 $\mathbf{25}_8$ 26_5 27_4 28_2 30_1

$M = 24.60$ $\sigma = \pm 2.33$ $q = \pm 0.38$ $M_1 = \frac{24.98}{24.22}$

23 — Numero delle vertebre

37_2 38_9 $\mathbf{39}_{27}$ 40_1

$M = 38.70$ $\sigma = \pm 0.60$ $q = \pm 0.09$ $M_1 = \frac{38.79}{38.61}$

Ticino

♂

($n = 22$)

1 — Lunghezza totale

68.5_2 69_2 72.5_1 73_1 76.5_1 77.5_1 82_1 $\mathbf{83}_2$ 83.5_1 85.5_1 89_1 90_2 91_1 93.5_1 94.5_1 95_2 97.5_1

$M = 83.04$ $\sigma = \pm 9.63$ $q = \pm 2.05$ $M_1 = \frac{85.09}{80.99}$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

60_2 61_1 $\mathbf{62}_{15}$ 63_3 64_2 65_1 66_3 67_3 68_1 72_1

$M = 64.18$ $\sigma = \pm 2.88$ $q = \pm 0.61$ $M_1 = \frac{64.79}{63.57}$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

65_1 67_1 68_3 69_2 $\mathbf{70}_3$ 71_1 72_2 73_2 74_2 76_3 78_1 83_1

$M = 71.90$ $\sigma = \pm 4.09$ $q = \pm 0.87$ $M_1 = \frac{72.77}{71.03}$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

55_2 56_1 57_2 58_1 59_1 $\mathbf{60}_5$ 61_2 62_3 63_2 64_1 65_1 69_1

$M = 60.40$ $\sigma = \pm 3.29$ $q = \pm 0.70$ $M_1 = \frac{61.10}{59.70}$

5 — Lunghezza massima del capo

66_1 67_4 $\mathbf{68}_5$ 69_3 70_1 71_2 72_3 73_2 77_1

$M = 69.63$ $\sigma = \pm 2.64$ $\sigma = \pm 0.56$ $M_1 = \frac{70.19}{69.07}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

49_2 50_1 51_3 52_2 53_2 $\mathbf{54}_4$ 55_2 56_1 57_2 58_2 59_1

$M = 73.53$ $\sigma = \pm 2.87$ $q = \pm 0.61$ $M_1 = \frac{54.34}{53.12}$

7 — Spazio interorbitale

21_1 22_5 $\mathbf{23}_4$ 24_5 25_2 26_2

$M = 23.09$ $\sigma = \pm 1.53$ $q = \pm 0.32$ $M_1 = \frac{23.41}{22.77}$

8 — Lunghezza del mascellare superiore

18_1 19_3 20_1 $\mathbf{21}_6$ 22_4 23_1 24_4 25_2

$M = 21.72$ $\sigma = \pm 1,98$ $q = \pm 0.42$ $M_1 = \frac{22.14}{21.30}$

9 — Distanza dall' apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale

155_1 163_1 165_2 167_1 168_1 169_2 170_2 $\mathbf{171}_4$ 172_2 173_1 174_3 176_2

$M = 169.82$ $\sigma = \pm 4.66$ $q = \pm 0.99$ $M_1 = \frac{170,81}{168.83}$

10 — Distanza dall' apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali

70_5 71_3 72_3 73_2 $\mathbf{74}_3$ 75_3 76_1 77_1 81_1

$M = 73.$ $\sigma = \pm 2.72$ $q = \pm 0.57$ $M_1 = \frac{73.57}{72.43}$

11 — Distanza dall' apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali

133_1 137_1 138_1 139_2 140_2 141_2 142_1 143_1 $\mathbf{145}_3$ 146_1 147_4 150_3

$M = 143.28$ $\sigma = \pm 4.52$ $q = \pm 0.97$ $M_1 = \frac{144.25}{142.31}$

12 — Distanza dall' apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale

184_1 194_1 195_1 196_2 197_1 198_2 199_2 200_3 $\mathbf{201}_4$ 202_2 203_1 206_1 208_1

$M = 199.14$ $\sigma = \pm 4.64$ $q = \pm 0.98$ $M_1 = \frac{200.12}{198.16}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

15_2 16_2 17_4 $\mathbf{18}_4$ 19_3 20_3 21_3 22_1

$M = 18.36$ $\sigma = \pm 1.96$ $q = \pm 0.41$ $M_1 = \frac{18.77}{17.95}$

14 — Diametro massimo dell'occhio

17_1 18_2 19_5 20_5 $\mathbf{21}_6$ 22_1 23_1 24_1

$M = 20.14$ $\sigma = \pm 1.60$ $q = \pm 0.34$ $M_1 = \frac{20.48}{19.80}$

15 — Numero dei raggi delle pinne pettorali

13_2 14_7 $\mathbf{15}_8$ 16_5

$M = 14.73$ $\sigma = \pm 0.91$ $q = \pm 0.19$ $M_1 = \frac{14.92}{14.54}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali

8_8 $\mathbf{9}_{13}$ 10_1

$M = 8.69$ $\sigma = \pm 0.55$ $q = \pm 0.11$ $M_2 = \frac{8.80}{8.58}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale

16_1 17_2 $\mathbf{18}_{11}$ 19_7 20_1

$M = 18.22$ $\sigma \pm 0.85$ $q = \pm 0.18$ $M_1 = \frac{18.40}{18.04}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

$\mathbf{11}_{22}$

$M = 11$ $\sigma = \pm 0.$ $q = \pm 0$ $M_1 = \frac{11}{11}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale

28_2 $\mathbf{29}_9$ 30_3 31_2 32_1 33_5

$M = 30.27$ $\sigma = \pm 1.73$ $q = \pm 0.36$ $M_1 = \frac{30.63}{29.91}$

20 — Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale

14_1 16_1 17_4 $\mathbf{18}_7$ 19_5 20_3 21_1

$M = \pm 18.18$ $\sigma = \pm 1.49$ $q = \pm 0.31$ $M_1 = \frac{18.49}{17.87}$

20a — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale

24_1 25_2 26_2 27_1 $\mathbf{28}_6$ 29_4 30_2 31_2 32_1 33_1

$M = 28.36$ $\sigma = \pm 2.24$ $q = \pm 0.47$ $M_1 = \frac{28.83}{27.89}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale

23_1 24_1 26_1 27_1 $\mathbf{28}_5$ 29_4 30_6 31_2 33_1

$M = 28.67$ $\sigma = \pm 2.20$ $q = \pm 0.46$ $M_1 = \frac{29,13}{28.21}$

21a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale

24_1 26_2 27_1 $\mathbf{28}_5$ 29_5 30_4 31_2 32_2

$M = 28.81$ $\sigma = \pm 1.92$ $q = \pm 0,40$ $M_1 = \frac{29.21}{28.41}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del terzo arco branchiale

24_1 27_3 28_5 $\mathbf{29}_6$ 30_3 31_2 32_1 33_1

$M = 28.91$ $\sigma = \pm 1.87$ $\sigma M \pm 0.39$ $M_1 = \frac{29.30}{28.52}$

22a — Numero delle branchiospine posteriori del terzo arco branchiale

21_2 23_2 $\mathbf{24}_6$ 25_6 26_3 27_1 28_2

$M = 24.68$ $\sigma = \pm 1.76$ $q = \pm 0.37$ $M_1 = \frac{25.05}{24.31}$

23 — Numero delle vertebre

36_8 $\mathbf{37}_{11}$ 38_7 39_1

$M = 37.27$ $\sigma = \pm 0.74$ $q = \pm 0.15$ $M_1 = \frac{37.42}{37.12}$

Ticino

♀

($n = 78$)

1 — Lunghezza totale

$68{,}5_1$ $72{,}5_1$ 73_1 $73{,}5_1$ $74{,}5_2$ 75_3 $75{,}5_1$ 76_1 $76{,}0_1$ $77{,}5_1$ 78_1 79_1 81_2 $82{,}5_1$ 83_2 84_2 $84{,}5_3$ $85{,}5_2$ 86_2 $86{,}5_2$ $\mathbf{87}_4$ 88_3 $88{,}5_3$ 89_1 $89{,}5_1$ 90_1 $90{,}5_1$ 91_1 $91{,}5_3$ 92_1 $92{,}5_1$ $93{,}5_1$ 94_4 95_1 $95{,}5_3$ 96_1 97_4 98_1 $99{,}5_1$ 100_1 101_2 102_1 $103{,}5_1$ $104{,}5_2$ 108_1 110_1 $110{,}5_1$ 117_1

$M = 89.14$ $\sigma = \pm 9.88$ $q = \pm 1.11$ $M_1 = \frac{90.25}{88.03}$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

57_1 59_3 60_5 61_5 62_{11} 63_{11} 64_7 $\mathbf{65}_8$ 66_4 67_{12} 68_1 69_5 70_2 71_3

$M = 64.31$ $\sigma = \pm 3.17$ $q = \pm 0.35$ $M_1 = \frac{64.66}{63.96}$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

63_1 65_3 66_1 67_4 68_2 69_5 70_5 71_6 72_8 $\mathbf{73}_9$ 74_9 75_6 76_4 77_6 78_2 79_7

$M = 72.78$ $\sigma = \pm 3.84$ $q = \pm 0.43$ $M_1 = \frac{73.16}{72.30}$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

53_1 54_3 55_3 56_8 57_3 58_4 59_{13} $\mathbf{60}_{14}$ 61_9 62_8 63_7 64_2 66_2 67_1

$M = 59.63$ $\sigma = \pm 2.91$ $q = \pm 0.32$ $M_1 = \frac{59.95}{59.31}$

5 — Lunghezza massima del capo

54_1 63_1 64_1 65_4 66_6 67_{10} 68_9 $\mathbf{69}_{11}$ 70_9 71_6 72_6 73_3 74_3 75_1 77_2

$M = 69.30$ $\sigma = \pm 3.42$ $q = \pm 0{,}38$ $M_1 = \frac{69.68}{68.92}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

49_1 50_5 51_8 52_{16} $\mathbf{53}_{15}$ 54_{12} 55_9 56_4 57_3 58_3 59_2

$M = 53.38$ $\sigma = \pm 2.19$ $q = \pm 0.24$ $M_1 = \frac{53.62}{53.14}$

7 — Spazio interorbitale

20_3 21_{17} 22_{17} $\mathbf{23}_{18}$ 24_{16} 25_3 26_4

$M = 22.67$ $\sigma = \pm 1.46$ $q = \pm 0.16$ $M_1 = \frac{22.83}{22.51}$

8 — Lunghezza del mascellare superiore

15_1 18_1 19_{14} $\mathbf{20}_{19}$ 21_{13} 22_{15} 23_{11} 24_3 25_2

$M = 20.98$ $\sigma = \pm 1.74$ $q = \pm 0.19$ $M_1 = \frac{21.17}{20.79}$

9 — Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

163_1 164_1 165_1 166_2 167_7 168_7 169_4 170_6 171_8 $\mathbf{172}_8$ 173_6 174_4 175_4 176_6 177_4 178_5 179_1 180_1 181_1 182_1

$M = 172.04$ $\sigma = \pm 4.15$ $q = \pm 0.47$ $M = \frac{172.52}{171.57}$

10 — Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

65_1 67_1 68_4 69_3 70_5 71_{10} 72_7 $\mathbf{73}_{17}$ 74_9 75_6 76_5 77_4 78_4 81_1 86_1

$M = 73.06$ $\sigma = \pm 3.23$ $q = \pm 0.36$ $M_1 = \frac{73.42}{72.70}$

11 — Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

137_1 138_2 139_3 140_3 141_4 142_4 143_7 144_5 145_8 146_4 147_7 $\mathbf{148}_8$ 149_5 150_9 151_1 152_2 153_3 154_1 157_1

$M = 145.90$ $\sigma = \pm 4.20$ $q = \pm 0.47$ $M_1 = \frac{146.37}{145.43}$

12 — Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

189_1 193_1 195_2 196_3 198_6 199_7 200_7 201_6 $\mathbf{202}_9$ 203_9 204_7 205_7 206_3 207_2 208_3 209_1 210_1 211_1 212_1 213_1

$M = 202.12$ $\sigma = \pm 4.18$ $q = \pm 0.47$ $M_1 = \frac{202.59}{201.65}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

14_2 15_5 16_{75} 17_{16} 18_8 $\mathbf{19}_{16}$ 20_8 21_5 22_2 24_1

$M = 17.90$ $\sigma = \pm 2.01$ $q = \pm 0.22$ $M_1 = \frac{18.12}{17.68}$

14 — Diametro massimo dell'occhio

16_1 17_5 18_8 19_{16} $\mathbf{20}_{20}$ 21_{12} 22_{10} 23_3 24_3

$M = 20.02$ $\sigma = \pm 1.73$ $q = \pm 0.19$ $M_1 = \frac{20.21}{19.83}$

15 — Numero dei raggi delle pettorali

13_6 14_{31} $\mathbf{15}_{34}$ 16_7

$M = 14.54$ $\sigma = \pm 0.76$ $q = \pm 0.08$ $M_1 = \frac{14.62}{14.46}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali

7_1 8_{23} $\mathbf{9}_{50}$ 10_4

$M = 8.74$ $\sigma = \pm 0.57$ $q = \pm 0.10$ $M_1 = \frac{8.80}{8.68}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale

15_1 16_2 17_{17} $\mathbf{18}_{31}$ 19_{23} 20_4

$M = 18.08$ $\sigma = \pm 0.96$ $q = \pm 0.10$ $M_1 = \frac{18.18}{17.98}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

10_{10} $\mathbf{11}_{64}$ 12_4

$M = 10.93$ $\sigma = \pm 0,40$ $q = \pm 0.04$ $M_1 = \frac{10.97}{10.89}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale

27_1 28_3 29_{11} 30_{11} $\mathbf{31}_{22}$ 32_9 33_{17} 34_4

$M = 31.11$ $\sigma = \pm 1.64$ $q = \pm 0.18$ $M_1 = \frac{31.29}{30.93}$

20 — Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale ($n = 77$)

15_1 16_6 17_6 18_{19} $\mathbf{19}_{23}$ 20_{10} 21_{11} 22_1

$M = 18.77$ $\sigma = \pm 1.49$ $q = \pm 0.17$ $M_1 = \frac{18.94}{18.60}$

20a — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale ($n = 77$)

24_1 25_3 26_4 27_6 28_9 $\mathbf{29}_{17}$ 30_{14} 31_{12} 32_6 33_4 34_1

$M = 29.35$ $\sigma = \pm 2.09$ $q = \pm 0{,}23$ $M_1 = \frac{29.58}{29.12}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale

20_1 24_1 26_3 27_8 28_9 $\mathbf{29}_{16}$ 30_{13} 31_{12} 32_9 33_5 34_1

$M = 29.52$ $\sigma = \pm 2{,}26$ $q = \pm 0.25$ $M_1 = \frac{29.77}{29.27}$

21a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale

21_1 25_1 26_4 27_6 28_{10} $\mathbf{29}_{18}$ 30_{16} 31_9 32_9 33_3 34_1

$M = 29.41$ $\sigma = \pm 2.09$ $q = \pm 0.23$ $M_1 = \frac{29.64}{29.18}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del terzo arco branchiale

21_1 25_1 26_2 27_6 28_6 $\mathbf{29}_{18}$ 30_{16} 31_{16} 32_7 33_3 34_1 35_1

$M = 29.71$ $\sigma = \pm 2.09$ $q = \pm 0.23$ $M_1 - \frac{29.94}{29{,}48}$

22a = Numero delle branchiospine posteriori del terzo arco branchiale

18_1 21_1 22_2 23_9 24_{11} 25_{15} $\mathbf{26}_{17}$ 27_{12} 28_7 29_2 30_1

$M = 25.38$ $\sigma = \pm 1.97$ $q = \pm 0.22$ $M_1 = \frac{25.60}{25.16}$

23 — Numero delle vertebre

36_9 $\mathbf{37}_{34}$ 38_{29} 39_6

$M = 37.41$ $\sigma = \pm 0.79$ $q = \pm 0.09$ $M_1 = \frac{37.50}{37.32}$

Lago Maggiore

♂

($n = 18$)

1 — Lunghezza totale

84.5_2 85_1 86_2 86.5_2 88_1 88.5_1 $\mathbf{89}_2$ 90_2 90.5_1 91_1 93.5_1 97_1 98_1

$M = 89.08$ $\sigma = \pm 3.81$ $q = \pm 0.89$ $M_1 = \frac{89.97}{88.19}$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

56_1 58_3 59_3 61_2 $\mathbf{62}_4$ 63_2 64_1 65_2

$M = 60.95$ $\sigma = \pm 2.54$ $q = \pm 0.59$ $M_1 = \frac{61.54}{60.36}$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

62_3 64_1 $\mathbf{65}_4$ 67_2 68_2 69_3 71_2 74_1

$M = 66.83$ $\sigma = \pm 3.28$ $q = \pm 0.77$ $M_1 = \frac{67.60}{66.06}$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

48_1 49_1 $\mathbf{50}_5$ 51_1 52_3 53_4 54_2 55_1

$M = 51.61$ $\sigma = \pm 1.88$ $q = \pm 0.44$ $M_1 = \frac{52.05}{51.17}$

5 — Lunghezza massima del capo

62_1 65_2 $\mathbf{67}_5$ 70_3 71_1 73_3 75_1

$M = 68.77$ $\sigma = \pm 3.27$ $q = \pm 0.77$ $M_1 = \frac{69.54}{68.00}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

46_2 47_1 48_1 49_1 $\mathbf{50}_7$ 51_4 52_2

$M = 49.67$ $\sigma = \pm 1.76$ $q = \pm 0.41$ $M_1 = \frac{50.08}{49.26}$

7 — Spazio interorbitale

18_2 19_3 **20_6** 21_5 22_2

$M = 20.11$ $\sigma = \pm 1.14$ $q = \pm 0.26$ $M_1 = \frac{20.37}{19.85}$

8 = Lunghezza del mascellare superiore

20_2 21_4 22_2 **23_5** 24_4 25_1

$M = 22.45$ $\sigma = \pm 1.46$ $q = \pm 0.34$ $M_1 = \frac{22.79}{22.11}$

9 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale

159_1 160_1 162_1 163_3 164_1 **165_3** 166_1 167_1 168_2 169_2 170_1 173_1

$M = 165.50$ $\sigma = \pm 3.51$ $q = 0.82$ $M_1 = \frac{166.32}{164.68}$

10 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali.

64_2 65_3 66_1 67_2 **68_3** 69_2 71_3 72_1 73_1

$M = 67.95$ $\sigma = \pm 2.73$ $q = \pm 0.64$ $M_1 = \frac{68.59}{67.31}$

11 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali

134_2 135_1 136_1 **138_3** 139_2 150_1 141_2 142_2 144_3 152_1

$M = 140.05$ $\sigma = \pm 4.05$ $q = \pm 0.95$ $M_1 = \frac{141}{139.10}$

12 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale

186_1 192_1 193_1 194_2 195_2 196_1 **198_3** 199_3 200_3 202_1

$M = 196.56$ $\sigma = \pm 3.74$ $q = \pm 0.88$ $M_1 = \frac{197.44}{195.66}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

14_1 15_4 $\mathbf{16}_4$ 17_3 18_3 19_2 20_1

$M = 16.72$ $\sigma = \pm 1.62$ $q = \pm 0.38$ $M_1 = \frac{17.10}{16.34}$

14 — Diametro massimo dell'occhio

16_1 18_1 19_3 $\mathbf{20}_4$ 21_4 22_3 23_2

$M = 20.38$ $\sigma = \pm 1.73$ $q = \pm 0.40$ $M_1 = \frac{20.78}{19.98}$

15 — Numero dei raggi delle pinne pettorali

15_4 $\mathbf{16}_9$ 17_2 18_3

$M = 16.22$ $\sigma = \pm 0.97$ $q = \pm 0.22$ $M_1 = \frac{16.44}{16}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali

8_7 $\mathbf{9}_{11}$

$M = 8.62$ $\sigma = \pm 0.52$ $q = \pm 0.12$ $M_1 = \frac{8.74}{8.56}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale

17_2 18_7 $\mathbf{19}_8$ 20_1

$M = 18.45$ $\sigma = \pm 0.76$ $q = \pm 0.17$ $M_1 = \frac{18.62}{18.28}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

$\mathbf{11}_{16}$ 12_2

$M = 11.11$ $\sigma = \pm 0.31$ $q = \pm 0.07$ $M_1 = \frac{11.18}{11.04}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale

28^1 29_5 $\mathbf{30}_3$ 31_3 32_1 33_4 34_1

$M = 30.77$ $\sigma = \pm 1.78$ $q = \pm 0.41$ $M_1 = \frac{31.18}{30.36}$

20 — Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale

16_1 17_2 18_4 19_2 **20_4** 21_4 22_1

$M = 19.23$ $\sigma = \pm 1.65$ $q = \pm 0.38$ $M_1 = \frac{19.61}{18.85}$

20_a — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale

22_1 25_1 27_1 **28_5** 29_4 30_2 31_2 32_2

$M = 28.66$ $\sigma = \pm 2.36$ $q = \pm 0.55$ $M_1 = \frac{29.21}{28.11}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale

26_3 28_3 29_2 **30_4** 31_3 32_3

$M = 29.56$ $\sigma = \pm 1.70$ $q = \pm 0.40$ $M_1 = \frac{29.96}{29.16}$

21_a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale

26_1 27_4 28_2 **29_5** 30_4 31_1 32_1

$M = 28.78$ $\sigma = \pm 1.54$ $q = 0.36$ $M_1 = \frac{29.14}{28.42}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del terzo arco branchiale

26_1 27_3 28_2 29_4 **30_5** 31_2 32_1

$M = 29.06$ $\sigma = \pm 1.58$ $q = \pm 0.37$ $M_1 = \frac{29.43}{28.69}$

22_a — Numero delle branchiospine posteriori del terzo arco branchiale

23_4 24_1 25_3 **26_7** 27_2 28_1

$M = 25.28$ $\sigma = \pm 1.48$ $q = \pm 0.34$ $M_1 = \frac{25.62}{24.94}$

23 — Numero delle vertebre

37_1 **38_8** 39_7 40_2

$M = 38.55$ $\sigma = \pm 0.76$ $q = \pm 0.17$ $M_1 = \frac{38.72}{38.38}$

Lago Maggiore

♀

($n = 82$)

1 — Lungezza totale

82.5_1 83_1 84.5_2 85_2 86_4 86.5_1 87.5_5 88_5 88.5_2 89_3 89.5_4 90_{10} 90.5_4 **91_6** 91.5_4 92_2 92.5_4 93_3 93.5_6 94_2 94.5_1 95_2 95.5_2 97_2 100.5_1 102_1 103.5_1

$M = 90.70$ $= \pm 3.65$ $q = \pm 0.40$ $M_1 = \frac{91.10}{90.30}$

2 — Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

53_1 56_4 57_8 58_{12} 59_6 **60_{15}** 61_{11} 62_7 63_3 64_5 65_2 66_1 67_1

$M = 60.24$ $\sigma = \pm 2.67$ $q = \pm 0.29$ $M_1 = \frac{60.53}{59.95}$

3 — Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

58_1 60_1 61_3 62_4 63_4 64_1 65_{16} 66_1 **67_{17}** 68_8 69_5 70_3 71_3 72_1 74_1

$M = 66.50$ $\sigma = \pm 2.87$ $q = \pm 0.31$ $M_1 = \frac{66.81}{66.19}$

4 — Altezza del corpo in direzione della pinna anale

41_1 46_2 47_2 48_8 49_8 **30_{18}** 51_{14} 52_{14} 53_7 54_5 55_3 56_1

$M = 50.71$ $\sigma = \pm 2.34$ $p = \pm 0.25$ $M_1 = \frac{50.96}{50.46}$

5 — Lunghezza massima del capo

64_2 65_5 66_6 67_8 68_9 **69_{17}** 70_{13} 71_8 72_9 73_2 74_1 77_1 78_1

$M = 69.15$ $\sigma = \pm 2.59$ $q = \pm 0.28$ $M_1 = \frac{69.43}{68.87}$

6 — Altezza del capo presa all'angolo inferiore dell'opercolo

43_1 45_3 46_7 47_{10} **48_{22}** 49_{17} 50_{14} 51_5 53_1 54_1 55_1

$M = 48.48$ $\sigma = \pm 1.90$ $q = \pm 0.20$ $M_1 = \frac{48.68}{48.28}$

7 — Spazio interorbitale

18_1 19_{19} $\mathbf{20}_{30}$ 21_{17} 22_{13} 23_2

$M = 20.34$ $\sigma = \pm 1.10$ $q = \pm 0.12$ $M = \frac{20.46}{20.22}$

8 — Lunghezza del mascellare superiore

17_2 18_1 19_1 20_1 21_9 22_{16} $\mathbf{23}_{18}$ 24_{17} 25_7 26_3 27_1

$M = 22.61$ $\sigma = \pm 1.92$ $q = \pm 0.21$ $M_1 = \frac{22.82}{22.40}$

9 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale

159_1 160_1 162_2 163_1 164_4 165_5 166_6 167_6 168_4 169_9 $\mathbf{170}_{11}$ 171_8 172_8 173_2 174_3 175_2 176_3 177_2 178_3 183_1

$M = 169.63$ $\sigma = \pm 4.35$ $q = \pm 0.48$ $M_1 = \frac{170.11}{169.15}$

10 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne pettorali

54_1 56_1 63_1 64_4 65_7 66_7 67_9 $\mathbf{68}_{10}$ 69_8 70_{10} 71_5 72_5 73_2 76_3

$M = 68.07$ $\sigma = \pm 3.38$ $q = \pm 0.37$ $M_1 = \frac{68.44}{67.70}$

11 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore delle pinne ventrali

130_1 132_1 136_3 137_2 138_3 130_{19} 140_6 141_9 142_8 143_5 $\mathbf{144}_{10}$ 145_8 146_6 147_3 148_3 149_2 150_1 153_1

$M = 142.32$ $\sigma = \pm 3.89$ $q = \pm 0.42$ $M_1 = \frac{142.74}{141.90}$

12 — Distanza dall'apice del muso all' inserzione anteriore della pinna anale

191_1 192_2 193_3 194_2 195_5 196_1 197_3 198_5 199_8 200_7 201_6 202_8 $\mathbf{203}_{12}$ 204_3 205_9 206_3 207_2 208_1 209_1

$M = 200.61$ $\sigma = \pm 4.07$ $q = \pm 0.44$ $M_3 = \frac{201.05}{200.17}$

13 — Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

13_3 14_7 15_{14} $\mathbf{16}_{28}$ 17_{17} 18_{12} 19_2 20_2

$M = 16.25$ $\sigma = \mp 1.46$ $q = \pm 0.16$ $M_1 = \frac{16.41}{16.09}$

14 — Diametro massimo dell'occhio

19_6 20_{14} 21_{22} $\mathbf{22}_{29}$ 23_{10} 24_1

$M = 21.32$ $\sigma = \pm 1.14$ $q = \pm 0.12$ $M_1 = \frac{21.44}{21.20}$

15 — Numero dei raggi delle pinne pettorali

14_5 15_{25} $\mathbf{16}_{37}$ 17_{13} 18_2

$M = 15.79$ $\sigma = \pm 0.87$ $q = \pm 0.09$ $M_1 = \frac{15.88}{15.70}$

16 — Numero dei raggi delle pinne ventrali

8_{19} $\mathbf{9}_{63}$

$M = 8.77$ $\sigma = \pm 0.42$ $q = \pm 0.04$ $M_1 = \frac{8.81}{8.73}$

17 — Numero dei raggi della pinna anale

16_2 17_{17} $\mathbf{18}_{29}$ 19_{29} 20_5

$M = 18.21$ $\sigma = \pm 0.92$ $q = \pm 0.10$ $M_1 = \frac{18.31}{18.11}$

18 — Numero dei raggi della pinna dorsale

9_2 10_{13} $\mathbf{11}_{64}$ 12_3

$M = 10.83$ $\sigma = \pm 0.51$ $q = \pm 0.05$ $M_1 = \frac{10.88}{10.78}$

19 — Numero dei raggi della pinna caudale

23_2 27_2 39_5 29_{17} $\mathbf{30}_{22}$ 31_{15} 32_{11} 33_5 33_3

$M = 30.20$ $\sigma = \pm 1.91$ $q = \pm 0,21$ $M_1 = \frac{30.41}{29.99}$

20 — Numero delle branchiospine anteriori del primo arco branchiale

16_3 17_4 18_6 $\mathbf{19}_{27}$ 20_{19} 21_{15} 22_6 23_2

$M = 19.63$ $\sigma = \pm 1.48$ $q = \pm 0.16$ $M_1 = \frac{19.79}{19.47}$

20a — Numero delle branchiospine posteriori del primo arco branchiale

24_1 25_1 26_4 27_{15} 28_1 29_{18} $\mathbf{30}_{19}$ 31_{13} 32_3 34_1

$M = 29.02$ $\sigma = \pm 1.80$ $q = \pm 0.19$ $M_1 = \frac{29.21}{28.83}$

21 — Numero delle branchiospine anteriori del secondo arco branchiale

26_2 27_3 28_{17} 29_{15} $\mathbf{30}_{20}$ 31_{18} 32_5 33_1 34_1

$M = 29.63$ $\sigma = \pm 1.53$ $q = \pm 0.16$ $M_1 = \frac{29.79}{29.47}$

21a — Numero delle branchiospine posteriori del secondo arco branchiale

25_2 26_3 27_{11} 28_{17} $\mathbf{29}_{21}$ 30_{14} 31_9 32_5

$M = 28.90$ $\sigma = \pm 1.61$ $q = \pm 0.17$ $M_1 = \frac{29.07}{28.73}$

22 — Numero delle branchiospine anteriori del terzo arco branchiale.

26_3 27_3 28_8 29_{21} $\mathbf{30}_{27}$ 13_{17} 32_2 33_1

$M = 29.59$ $\sigma = \pm 1.34$ $q = \pm 0.14$ $M_1 = \frac{29.73}{29.45}$

22a — Numero delle branchiospine posteriori del terzo arco branchiale

20_1 22_5 23_4 24_{17} $\mathbf{25}_{25}$ 26_{17} 27_{10} 28_2 29_1

$M = 25.02$ $\sigma = \pm 1.53$ $q = \pm 0.16$ $M_1 = \frac{25.18}{24.86}$

23 — Numero delle vertebre

36_1 37_4 38_{31} 39_{37} 40_9

$M = 38.60$ $\sigma = \pm 0.79$ $q = \pm 0.08$ $M_1 = \frac{38.68}{38.52}$

Per maggiore comodità di confronto ho trascritto i risultati (M σ q M_1) sulla tabella qui annessa, dalla quale è facile dedurre qualche osservazione.

Avverto che, per brevità, tralascerò di citare quei dati che si presentano pressochè uguali nei due sessi dello stesso bacino.

Nel lago di Como le ♂ sono, in media, alquanto più lunghe dei ♀.

I ♂ sono più alti delle ♀ in corrispondenza delle pinne pettorali e ventrali e della pinna anale; hanno il capo più lungo e più alto; lo spazio interorbitale più largo.

Se ne deduce che i ♂ hanno il corpo più tozzo, le ♀ più snello.

In relazione colla forma del corpo sta l'inserzione delle pinne: infatti la pinna dorsale, le pinne ventrali e la pinna anale distano maggiormente dall'apice del muso nelle ♀ che non nei ♂.

L'occhio è inserito più posteriormente nei ♂ che nelle ♀, ed è anche più grande nei ♂.

Il numero dei raggi delle pinne pettorali presenta un valore medio maggiore nei ♂ che nelle ♀, e presenta anche maggiore ampiezza nella serie e maggiore variabilità; per le pinne ventrali, al contrario, i valori medi sono quasi uguali, ma la serie è più ampia e presenta maggior variabilità nelle ♀ che nei ♂. Per la pinna caudale la media è un pò più alta nelle ♀ che nei ♂.

Il numero delle branchiospine anteriori è pressochè uguale nei due sessi, per il 1.° e il 2.° arco branchiale; per il 3.° arco invece è maggiore nei ♂. Invece le ♀ hanno un numero maggiore di branchiospine posteriori sul 1.° e sul 2.° arco branchiale.

Il numero delle vertebre è uguale nei due sessi.

Anche nel Ticino le ♀ sono, in media, più lunghe dei ♂. In corrispondenza delle pinne ventrali, le ♀ sono più alte dei ♂, mentre questi sono più alti in corrispondenza della

pinna anale; dal che si può dedurre che le ♀ hanno la curva dell'addome un pò più pronunciata.

I ♂ hanno il capo un pò più lungo e più alto delle ♀, lo spazio interorbitale maggiore e il mascellare superiore più lungo.

La pinna dorsale, le ventrali, e l'anale sono inserite più posteriormente nelle ♀ che nei ♂. L'occhio invece è inserito più posteriormente nei ♂.

La piccola differenza nella media del numero dei raggi delle pinne pettorali, ventrali, anale e dorsale si può attribuire alla forte sproporzione numerica fra i due sessi. Il numero dei raggi della pinna caudale è maggiore nelle ♀ che nei ♂; come pure è maggiore, nelle ♀, il numero di branchiospine sia anteriori che posteriori sui tre archi branchiali.

Infine, anche il numero delle vertebre è un pò maggiore nelle ♀ che nei ♂.

Come nei gruppi precedenti. anche nel lago Maggiore, le ♀ sono più lunghe dei ♂, benchè la differenza sia molto più piccola.

I ♂ sono più alti delle ♀ in corrispondenza delle pinne pettorali, ventrali e anale, ed hanno pure il capo più alto; lo spazio interorbitale invece è un pò più largo nelle ♀, le quali hanno anche il mascellare superiore più lungo dei ♂.

L'inserzione della pinna dorsale, anale e delle ventrali, dista maggiormente dall'apice del muso nelle ♀ che nei ♂; l'occhio invece ne dista meno, ma è più grande che nei ♂.

Il numero dei raggi delle pinne pettorali è maggiore nei ♂; lo stesso dicasi per la pinna anale, dorsale e caudale. Nelle ♀ il numero delle branchiospine anteriori del 1.° e 3.° arco branchiale è maggiore che nei ♂.

Il numero delle vertebre è pressochè uguale.

Confronto fra le Alborelle delle diverse località

Ho confrontato fra loro (♂ con ♂ e ♀ con ♀) le Alborelle del lago di Como e del Ticino, del lago di Como e del lago Maggiore, del Ticino e del lago Maggiore.

Siccome tutte le serie sono, più o meno esattamente, omogenee, per brevità riporto soltanto la media e l'errore medio della media stessa.

La differenza Γ fra le due medie è calcolata con la formula ricordata al Cap. II; e viene confrontata col triplo dei due errori medi (m ed m^1).

Lago di Como — Ticino

♂

Lunghezza totale

$M=83{,}59$ $q=1{,}17$ $M=83{,}04$ $q=2{,}05$

$$\Gamma=83{,}59-83{,}04\pm\sqrt{(1{,}17)^2+(2{,}05)^2}\begin{matrix}2{,}80\\-1{,}80\end{matrix}$$

$$m=1{,}17\times 3=3{,}51$$
$$m^1=2{,}05\times 3=6{,}15$$

In questo caso le differenze (massima e minima) fra le due medie sono inferiori al triplo degli errori medi; quindi non siamo autorizzati a dire, in base a questo carattere, che i ♂ delle Alborelle del lago di Como e del Ticino formino razze locali diverse.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

$M=61{,}60$ $q=0{,}38$ $M=64{,}18$ $q=0{,}61$

$$\Gamma=64{,}18-61{,}60\pm\sqrt{(0{,}38)^2+(0{,}61)^2}=\begin{matrix}3{,}29\\1{,}87\end{matrix}$$

$$m=0{,}38\times 3=1{,}14$$
$$m^1=0{,}61\times 3=1{,}83$$

Qui invece, poichè le differenze fra le due medie superano il triplo degli errori medi, si deve dedurne che l'altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali costituisce un carattere differenziale fra le Alborelle del lago di Como e quelle del Ticino.

Per i caratteri seguenti ometterò di indicare le operazioni, riportando soltanto i valori di Γ, di m e di m^1.

Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

$M=66,65$ $\sigma=0.54$ $M=71,90$ $q=0,87$

$$\Gamma = \begin{matrix} 6,26 \\ 4,24 \end{matrix}$$

$$m=1,62$$
$$m^1=2,61$$

Anche per questo carattere i ♂ delle due razze differiscono, essendo le differenze fra le due medie maggiori del triplo degli errori medi.

Altezza del corpo in direzione della pinna anale

$M=56,62$ $q=0,55$ $M=60,40$ $q=0,70$

$$\Gamma = \begin{matrix} 4,55 \\ 2,99 \end{matrix}$$

$$m=1,65$$
$$m^1=2,10$$

Le due razze considerate differiscono pure per questo carattere.

Da questi tre ultimi confronti si rileva che i ♂ delle Alborelle del Ticino sono più robusti e tozzi di quelli del Lago di Como, dato soprattutto che sono anche più corti.

Lunghezza massima del capo

$M=69,95$ $q=0,42$ $M=69,63$ $q=0,56$

$$\Gamma = \begin{matrix} 1,02 \\ 0,38 \end{matrix}$$

$$m=1,26$$
$$m^1=1,68$$

Le due razze non differiscono per questo carattere.

Altezza massima del capo

$M = 54{,}84$ $q = 0{,}39$ $M = 53{,}73$ $q = 0{,}61$

$$\Gamma = \frac{3{,}61}{2{,}17}$$

$$m = 1{,}17$$
$$m^1 = 1{,}83$$

In questo carattere si riscontra una differenza fra i ♂ delle due razze, in rapporto con quanto si è già visto per l'altezza del corpo.

Spazio interorbitale

$M = 22{,}54$ $q = 0{,}22$ $M = 23{,}09$ $q = 0{,}32$

$$\Gamma = \frac{0{,}93}{0{,}17}$$

$$m = 0{,}66$$
$$m^1 = 0{,}96$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 20{,}16$ $q = 0{,}30$ $M = 21{,}72$ $q = 0{,}42$

$$\Gamma = \frac{2{,}06}{1{,}06}$$

$$m = 0{,}90$$
$$m^1 = 1{,}26$$

Neppure qui vi è differenza reale fra le due razze.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 167{,}89$ $q = 0{,}74$ $M = 169{,}82$ $q = 0{,}42$

$$\Gamma = \frac{3{,}16}{0{,}70}$$

$$m = 2{,}22$$
$$m^1 = 2{,}97$$

Per questo carattere le due razze non differiscono.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 70{,}34$ $q = 0{,}38$ $M = 73$ $q = 0{,}57$

$$\Gamma = \frac{3{,}34}{1{,}98}$$

$$m = 1{,}14$$
$$m^1 = 1{,}71$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 140{,}49$ $q = 0{,}58$ $M = 143{,}28$ $q = 0{,}97$

$$\Gamma = \frac{3{,}92}{1{,}66}$$

$$m = 1{,}74$$
$$m\,2 = 9{,}1^1$$

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 195{,}24$ $q = 0{,}60$ $M = 199{,}14$ $q = 0{,}98$

$$\Gamma = \frac{5{,}05}{2{,}75}$$

$$m = 1{,}80$$
$$m^1 = 2{,}94$$

Le due razze non differiscono.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

$M = 19$ $q = 0{,}21$ $M = 18{,}36$ $q = 0{,}11$

$$\Gamma = \frac{1{,}08}{0{,}20}$$

$$m = 0{,}63$$
$$m^1 = 1{,}23$$

Le due razze non differiscono.

Diametro massimo dell'occhio

$M = 18{,}36$ $q = 0{,}23$ $M = 20{,}14$ $q = 0{,}34$

$$\Gamma = \frac{2{,}18}{1{,}38}$$

$$m = 0{,}69$$
$$m^1 = 1{,}02$$

La grandezza dell'occhio è quindi un carattere per il quale le due razze differiscono.

Numero dei raggi delle pinne pettorali

$M = 14{,}94$ $q = 0{,}21$ $M = 14{,}73$ $q = 0{,}19$

$$\Gamma = \frac{0{,}49}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}36$$
$$m^1 = 0{,}57$$

Le due razze non differiscono per il numero dei raggi delle pinne pettorali.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M = 8{,}91$ $q = 0{,}04$ $M = 8{,}69$ $q = 0{,}11$

$$\Gamma = \frac{0{,}33}{0{,}11}$$

$$m = 0{,}12$$
$$m^1 = 0{,}33$$

Le due razze non differiscono per questo carattere.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 16{,}95$ $q = 0{,}16$ $M = 18{,}21$ $q = 0{,}18$

$$\Gamma = \frac{1{,}48}{1.06}$$

$$m = 0{,}26$$
$$m^1 = 0{,}54$$

Una reale differenza esiste fra le due razze per il numero dei raggi della pinna anale.

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 10{,}86$ $q = 0{,}05$ $M = 11$ $q = 0{,}20$

$$\Gamma = \frac{0{,}19}{0{,}09}$$

$$m = 0{,}15$$
$$m^1 = 0{,}00$$

Nessuna reale differenza è apprezzabile in questo carattere.

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 29{,}43$ $q = 0{,}24$ $M = 30{,}27$ $q = 0{,}36$

$$\Gamma = \frac{1{,}17}{0{,}41}$$

$$m = 0{,}72$$
$$m^1 = 1{,}08$$

Neppur qui esiste una differenza reale.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale

$M = 18{,}84$ $q = 0{,}15$ $M = 18{,}18$ $q = 0{,}31$

$$\Gamma = \frac{1{,}00}{0{,}32}$$

$$m = 0{,}45$$
$$m^1 = 0{,}93$$

Le due razze non differiscono neppure per questo carattere.

Numero delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchiale

$M = 27,32$ $q = 0,26$ $M = 28,36$ $q = 0,47$

$$\Gamma = \frac{1,58}{0,50}$$

$$m = 0,78$$
$$m^1 = 1,41$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

Numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,88$ $q = 0,31$ $M = 28,67$ $q = 0,46$

$$\Gamma = \frac{1,29}{0,29}$$

$$m = 0,63$$
$$m^1 = 1,38$$

Nessuna differenza reale è qui apprezzabile.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,68$ $q = 0,26$ $M = 28,81$ $q = 0,40$

$$\Gamma = \frac{1,61}{0,65}$$

$$m = 0,78$$
$$m^1 = 1,20$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

Numero delle branchiospine anteriori del 3.° arco branchiale

$M = 28,29$ $q = 0,22$ $M = 28,91$ $q = 0,39$

$$\Gamma = \frac{1,07}{0,17}$$

$$m = 0,66$$
$$m^1 = 1,17$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

BIOLOGICAL LAB. LIBRARY

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiale

$M = \approx 1{,}50$ $q = 0{,}21$ $M = 21{,}68$ $q = 0{,}37$

$$\Gamma = \begin{matrix} 0{,}63 \\ 0{,}27 \end{matrix}$$

$$m = 0{,}76$$
$$m^1 = 1{,}11$$

Nessuna reale differenza è quì apprezzabile.

Numero delle vertebre

$M = 38{,}68$ $q = 0{,}06$ $M = 37{,}27$ $q = 0{,}15$

$$\Gamma = \begin{matrix} 1{,}57 \\ 1{,}25 \end{matrix}$$

$$m = 0{,}18$$
$$m^1 = 0{,}45$$

In questo carattere possiamo apprezzare una differenza reale, avendo i ♂ delle Alborelle del Ticino un numero di vertebre inferiore ai ♂ di quelle del lago di Como.

Riepilogando: i ♂ delle due razze differiscono per l'altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali, ventrali, anale; per l'altezza del capo: per la distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali, e per il diametro massimo dell'occhio, che sono maggiori in quelli del Ticino e per il numero dei raggi della pinna anale (maggiore in quelli del lago di Como).

Lago di Como — Ticino

♀

Lunghezza totale

$M = 94,86$ $q = 2,07$ $M = 89,14$ $q = 1,11$

$$\Gamma = \begin{matrix} 8,04 \\ 3,37 \end{matrix}$$

$$m = 6,21$$
$$m^1 = 3,33$$

Analogamente a quanto si è visto per i maschi, non si può dire che fra le ♀ delle due razze esista, in base a questo carattere, una differenza reale.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

$M = 59,89$ $q = 0,42$ $M = 64,31$ $q = 0,35$

$$\Gamma = \begin{matrix} 4,94 \\ 3,88 \end{matrix}$$

$$m = 1,26$$
$$m^1 = 1,05$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

$M = 65,66$ $q = 0,55$ $M = 72,73$ $q = 0,43$

$$\Gamma = \begin{matrix} 7,76 \\ 6,38 \end{matrix}$$

$$m = 1,65$$
$$m^1 = 1,29$$

Anche per questo carattere le due razze differiscono.

Altezza del corpo in direzione della pinna anale

$M = 54{,}62$ $q = 0{,}59$ $M = 59{,}69$ $q = 0{,}32$

$$\Gamma = \begin{matrix} 5{,}68 \\ 4{,}34 \end{matrix}$$

$$m = 1{,}78$$
$$m^1 = 0{,}96$$

Anche per questo carattere le due razze differiscono; e si può ripetere quello che si è già detto pei maschi, che cioè le ♀ delle Alborelle del Lago di Como sono più snelle di quelle del Ticino.

$M = 68{,}74$ $q = 0{,}53$ $M = 69{,}30$ $q = 0{,}38$

$$\Gamma = \begin{matrix} 1{,}21 \\ 0{,}09 \end{matrix}$$

$$m = 1{,}59$$
$$m^1 = 1{,}14$$

Le due razze non differiscono per questo carattere.

Altezza massima del capo

$M = 50{,}11$ $q = 0{,}45$ $M = 53{,}38$ $q = 0{,}24$

$$\Gamma = \begin{matrix} 3{,}77 \\ 2{,}77 \end{matrix}$$

$$m = 1{,}25$$
$$m^1 = 0{,}72$$

Analogamente a quanto si è visto per i ♂, l'altezza del capo è maggiore nelle Alborelle del Ticino, tanto da costituire un carattere differenziale.

Spazio interorbitale

$M = 21,80$ $q = 0,23$ $M = 22,67$ $q = 0,16$

$$\Gamma = \frac{1,13}{0,61}$$

$$m = 0,69$$
$$m^1 = 0,48$$

Nessuna reale differenza è quì apprezzabile.

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 19,92$ $q = 0,36$ $M = 20,98$ $q = 0,19$

$$\Gamma = \frac{1,47}{0,65}$$

$$m = 1,08$$
$$m^1 = 0,57$$

Nessuna reale differenza è quì apprezzabile.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 170.57$ $q = 1,13$ $M = 172,02$ $q = 0,47$

$$\Gamma = \frac{2,68}{0,28}$$

$$m = 3,39$$
$$m^1 = 1,41$$

Le due razze non differiscono per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 69,59$ $q = 0,56$ $M = 73,06$ $q = 0,36$

$$\Gamma = \frac{4,38}{2,91}$$

$$m = 1,67$$
$$m^1 = 1,08$$

Analogamente a quanto si è visto per i ♂ le due razze differiscono per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 143,59$ $q = 0,73$ $M = 145,09$ $q = 0,46$

$$\Gamma = \frac{3,18}{1,41}$$

$$m = 2,19$$
$$m^1 = 1,41$$

Le ♀ delle due razze non differiscono per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

$M = 201,05$ $q = 0,98$ $M = 202,12$ $q = 0,47$

$$\Gamma = \frac{2,16}{0,02}$$

$$m = 2,94$$
$$m^1 = 1,41$$

Anche per questo carattere le due razze non si differenziano.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

$M = 17,97$ $q = 0,29$ $M = 17,90$ $q = 0,22$

$$\Gamma = \frac{0,42}{0,30}$$

$$m = 0,87$$
$$m^1 = 0,66$$

Nessuna reale differenza è quì apprezzabile.

Diametro massimo dell'occhio

$M = 17,92$ $q = 0,27$ $M = 20,02$ $q = 9,19$

$$\Gamma = \frac{2,37}{1,73}$$

$$m = 0,81$$
$$m^1 = 0,57$$

Analogamente a quanto si è visto per i ♂, le ♀ delle due razze differiscono per questo carattere, avendo le Alborelle del lago di Como l'occhio alquanto più piccolo di quelle del Ticino.

Numero dei raggi delle pinne pettorali

$M = 14{,}85$ $q = 0{,}11$ $M = 14{,}54$ $q = 0{,}08$

$$\Gamma = \frac{0{,}45}{0{,}17}$$

$$m = 0{,}33$$
$$m^1 = 0{,}54$$

Nessuna reale differenza è apprezzabile per questo carattere.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M - 8{,}90$ $q = 0{,}09$ $M = 8{,}74$ $q = 0{,}06$

$$\Gamma = \frac{0.37}{0{,}05}$$

$$m = 0{,}27$$
$$m^1 = 0{,}18$$

Anche quì nessuna reale differenza si rileva fra le due razze.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 16{,}90$ $q = 0{,}14$ $M = 18{,}08$ $q = 0{,}10$

$$\Gamma = \frac{1{,}35}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}42$$
$$m^1 = 0{,}30$$

Le ♀ delle due razze differiscono, analogamente a quanto si è già visto per i ♂, per questo carattere.

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 11.$ $q = 0{,}08$ $M = 10{,}93$ $q = 0{,}04$

$$\Gamma = \frac{0{,}15}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}24$$
$$m^1 = 0{,}12$$

Nessuna differenza esiste quì fra le due razze.

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 30,12$ $q = 0,27$ $M = 31,11$ $q = 0,18$

$$\Gamma = \frac{1,31}{0,67}$$

$$m = 0,81$$
$$m^1 = 0,54$$

Anche qui non esiste alcuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale

$M = 18,70$ $q = 0,25$ $M = 18,77$ $q = 0,17$

$$\Gamma = \frac{0,37}{0,23}$$

$$m = 0,75$$
$$m^1 = 0,51$$

Le due razze non presentano, per questo carattere, alcuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchiale

$M = 37,95$ $q = 0,30$ $M = 20,35$ $q = 0,23$

$$\Gamma = \frac{1,77}{1,03}$$

$$m = 0,90$$
$$m^1 = 0,78$$

Per questo carattere invece le due razze differiscono fra loro.

Numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,89$ $q = 0,31$ $M = 29,52$ $q = 0,25$

$$\Gamma = \frac{2,02}{1,24}$$

$$m = 0,93$$
$$m^1 = 0,75$$

Anche per questo carattere le ♀ delle due razze differiscono.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,84$ $q = 0,40$ $M = 29,41$ $q = 0,13$

$$\Gamma = \frac{2,03}{1,11}$$

$$m = 1,20$$
$$m^1 = 0,69$$

Quì invece le due razze non differiscono.

Numero delle branchiospine anteriori del 3.° arco branchiale

$M = 27,90$ $q = 0,34$ $M = 29,61$ $q = 0,23$

$$\Gamma = \frac{2,22}{1,40}$$

$$m = 1,02$$
$$m^1 = 0,69$$

Le due razze invece differiscono per questo carattere.

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiale

$M = 24,60$ $q = 0,38$ $M = 15,38$ $q = 0,22$

$$\Gamma = \frac{1.21}{0,35}$$

$$m = 1,14$$
$$m^1 = 0,16$$

Le due razze per questo carattere non differiscono.

Numero delle vertebre

$M = 38,70$ $q = 0,09$ $M = 37,41$ $q = 0,09$

$$\Gamma = \frac{1,41}{1,17}$$

$$m - 0,27$$
$$m^1 = 0,27$$

Il numero delle vertebre è differente nelle ♀ delle due razze, essendo in quelle del Ticino in numero minore.

In complesso, le ♀ delle due razze differiscono per l'altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali, ventrali,

anale; per l'altezza del capo, per la distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali, e per la larghezza dell'occhio, che sono maggiori in quelle del Ticino; per il numero dei raggi della pinna anale; delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchiale, e delle branchiospine anteriori del 2.° e del 3.° arco branchiale (maggiori in quelle del Ticino), e finalmente per il numero delle vertebre, maggiore in quelle del lago di Como.

Lago di Como		Lago Maggiore	
♂			
Lunghezza totale			
$M = 83{,}59$	$q = 1{,}17$	$M = 89{,}08$	$q = 0{,}89$

$$\Gamma = \begin{matrix} 6{,}96 \\ 1{,}02 \end{matrix}$$

$$m = 3{,}51$$
$$m^1 = 2{,}67$$

Le due razze differiscono per questo carattere, essendo i ♂ delle Alborelle del Lago maggiore più lunghi di quelli del Lago di Como.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

$M = 61.60$	$q = 0{,}38$	$M = 60{,}95$	$q = 0{,}59$

$$\Gamma = \begin{matrix} 1{,}35 \\ 0{,}05 \end{matrix}$$

$$m = 1{,}14$$
$$m^1 = 1{,}22$$

Le due razze non differiscono per questo carattere.

Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

$M = 66{,}65$	$q = 0{,}54$	$M = 66{,}83$	$q = 0.77$

$$\Gamma = \begin{matrix} 1{,}12 \\ 0{,}72 \end{matrix}$$

$$m = 1{,}62$$
$$m^1 = 2{,}31$$

Le due razze non differiscono neppure per questo carattere.

Altezza del corpo in direzione della pinna anale

$M = 56{,}62$ $q = 0{,}55$ $M = 51{,}61$ $q = 0{,}44$

$$\Gamma = \frac{5{,}71}{4{,}31}$$

$$m = 1{,}65$$
$$m^1 = 1{,}32$$

Per questo carattere esiste fra le due razze una reale differenza.

Lunghezza massima del capo

$M = 69{,}95$ $q = 0{,}42$ $M = 68{,}22$ $q = 0{,}77$

$$\Gamma = \frac{2{,}05}{0{,}31}$$

$$m = 1{,}26$$
$$m^1 = 2{,}31$$

Per questo carattere le due razze non differiscono.

Altezza massima del capo

$M = 50{,}84$ $q = 0{,}39$ $M = 49.62$ $q - 0{,}41$

$$\Gamma = \frac{1{,}23}{0{,}61}$$

$$m = 1{,}17$$
$$m^1 = 1{,}23$$

Per questo carattere le due razze non differiscono.

Spazio interorbitale

$M = 22{,}24$ $q = 0{,}22$ $M = 20{,}11$ $q = 0{,}26$

$$\Gamma = \frac{2{,}76}{3{,}10}$$

$$m = 0{,}66$$
$$m^1 = 0{,}78$$

I ♂ delle Alborelle del Lago di Como presentano uno spazio interorbitale più largo.

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 20,15$ $q = 0,31$ $M\ 22,45$ $q = 0,34$

$$\Gamma = \frac{2,73}{1,85}$$

$$m = 0,90$$
$$m^1 = 1,02$$

Le due razze differiscono anche per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 167,89$ $q = 0,74$ $M = 165,50$ $q = 0,82$

$$\Gamma = \frac{3,49}{1,29}$$

$$m = 2,22$$
$$m^1 = 2,46$$

Nessuna reale differenza e qui apprezzabile.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 70,34$ $q = 0,38$ $M = 67,95$ $q = 0,64$

$$\Gamma = \frac{3,13}{1,65}$$

$$m = 1,14$$
$$m^1 = 1,92$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 140,49$ $q = 0,58$ $M = 140,05$ $q = 1,95$

$$\Gamma = \frac{1,55}{0,67}$$

$$m = 1,74$$
$$m^1 = 2,85$$

Nessuna reale differenza è qui da notarsi.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

$M = 194{,}24$ $q = 0{,}60$ $M = 196{,}56$ $q = 0{,}88$

$$\Gamma = \frac{2{,}38}{0{,}26}$$

$$m = 1{,}80$$
$$m^1 = 2{,}64$$

Nessuna reale differenza è qui apprezzabile.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

$M = 19,$ $q = 0{,}21$ $M = 16{,}72$ $q = 0{,}38$

$$\Gamma = \frac{2{,}70}{1{,}86}$$

$$m = 0{,}63$$
$$m^1 = 1{,}14$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Diametro massimo dell'occhio

$M = 18{,}36$ $q = 0{,}23$ $M = 20{,}38$ $q = 0{,}40$

$$\Gamma = \frac{2{,}48}{1{,}56}$$

$$m = 0{,}69$$
$$m^1 = 1{,}20$$

Anche per questo carattere i ♂ delle due razze differiscono.

Numero dei raggi delle pinne pettorali

$M = 14{,}94$ $q = 0{,}12$ $M = 16{,}22$ $q = 0{,}22$

$$\Gamma = \frac{1{,}52}{1{,}04}$$

$$m = 0{,}36$$
$$m^1 = 8{,}66$$

Anche per questo carattere i ♂ delle due razze si differenziano fra di loro.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M = 8{,}91$ $q = 0{,}01$ $M = 8{,}62$ $q = 0{,}13$

$$\Gamma = \frac{0{,}41}{0{,}17}$$

$$m = 0{,}12$$
$$m^1 = 0{,}36$$

Per questo carattere non esiste alcuna reale differenza.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 16{,}95$ $q = 0{,}12$ $M = 18{,}45$ $q = 0{,}17$

$$\Gamma = \frac{1{,}21}{1{,}29}$$

$$m = 0{,}36$$
$$m^1 = 0{,}51$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 10{,}86$ $q = 0{,}05$ $M = 11{,}11$ $q = 0{,}07$

$$\Gamma = \frac{0{,}33}{0{,}17}$$

$$m = 0{,}15$$
$$m^1 = 0{,}21$$

Le due razze non differiscono.

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 29{,}53$ $q = 0{,}24$ $M = 30{,}72$ $M = 0{,}41$

$$\Gamma = \frac{1{,}81}{0{,}87}$$

$$m = 0{,}72$$
$$m^1 = 1{,}23$$

Le due razze non differiscono neppure per questo carattere.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale

$M = 18,84$ $q = 0,15$ $M = 19,23$ $q = 0,38$

$$\Gamma = \frac{0,79}{0,01}$$

$$m = 0,45$$
$$m^1 = 1,14$$

Nessuna reale differenza è quì apprezzabile.

Numero delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchiale

$M = 27,32$ $q = 0,26$ $M = 28,66$ $q = 0,55$

$$\Gamma = \frac{1,94}{0,74}$$

$$m = 0,78$$
$$m^1 = 1,65$$

Non vi è una reale differenza fra le due razze neppure per questo carattere.

Numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,80$ $q = 0,21$ $M\ 29,56$ $q = 0,40$

$$\Gamma = \frac{2,12}{1,24}$$

$$m = 0,63$$
$$m^1 = 1,20$$

Si rileva quì una reale differenza fra le due razze.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,68$ $q = 0,26$ $M = 28,78$ $q = 0,36$

$$\Gamma = \frac{1,54}{0,66}$$

$$m = 0,78$$
$$m^1 = 1,08$$

Quì invece non vi è differenza apprezzabile.

Numero delle branchiospine anteriori del 3.° arco branchiale

$M = 28,29$ $q = 0,22$ $M = 29,06$ $q = 6,37$

$$\Gamma = \frac{1,20}{0,34}$$

$$m = 0,66$$
$$m^1 = 1,11$$

Non vi è quì una differenza apprezzabile.

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiale

$M = 24,50$ $q = 0,24$ $M = 25,28$ $q = 0,34$

$$\Gamma = \frac{1,19}{0,37}$$

$$m = 0,72$$
$$m^1 = 1,02$$

E anche quì nessuna reale differenza è apprezzabile.

Numero delle vertebre

$M = 48,68$ $q = 0,06$ $M = 38,55$ $q = 0,17$

$$\Gamma = \frac{0,31}{0,05}$$

$$m = 0,18$$
$$m^1 = 0,51$$

Le due razze considerate non differiscono per questo carattere.

Fra i ♂ di queste due razze i caratteri di differenziamento sono i seguenti: lunghezza totale (maggiore in quelli del lago Maggiore), altezza del corpo in direzione della pinna anale; spazio interorbitale e distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio (maggiori in quelli del lago di Como); lunghezza del mascellare superiore, diametro massimo dell'occhio, numero dei raggi delle pinne pettorali e della pinna anale, e numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale: tutti maggiori nei ♂ del lago di Como.

Lago di Como — Lago Maggiore

♀

Lunghezza totale

$M = 94{,}86$ $q = 2{,}07$ $M = 90{,}70$ $q = 0{,}40$

$$\Gamma = \frac{6{,}26}{2{,}06}$$

$$m = 6{,}21$$
$$m^1 = 1{,}60$$

Le due razze, contrariamente a quanto si è visto per i ♂, non differiscono per questo carattere.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

$M = 59{,}99$ $q = 0{,}42$ $M = 60{,}24$ $q = 0{,}29$

$$\Gamma = \frac{0{,}86}{0{,}16}$$

$$m = 1{,}26$$
$$m^1 = 0{,}87$$

Le due razze non differiscono.

Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

$M = 65{,}66$ $q = 0{,}55$ $M = 66{,}50$ $q = 0{,}31$

$$\Gamma = \frac{1{,}47}{0{,}21}$$

$$m = 1{,}65$$
$$m^1 = 0{,}93$$

Le due razze non differiscono.

Altezza del corpo in direzione della pinna anale

$M = 54{,}62$ $q = 0{,}59$ $M = 50{,}71$ $q = 0{,}25$

$$\Gamma = \frac{4{,}55}{3{,}27}$$

$$m = 1{,}77$$
$$m^1 = 0{,}75$$

Le ♀ delle due razze differiscono per questo carattere.

Lunghezza massima del capo

$M = 68,74$ $q = 0,53$ $M = 69,15$ $q = 0,28$

$$\Gamma = \frac{1,10}{0,18}$$

$$m = 1,59$$
$$m^1 = 0,84$$

Non vi è differenza apprezzabile fra le due razze.

Altezza massima del capo

$M = 50,11$ $q = 0,45$ $M = 48,48$ $q = 0,20$

$$\Gamma = \frac{2,12}{1,14}$$

$$m = 1,35$$
$$m^1 = 0,60$$

Neppure quì esiste una reale differenza.

Spazio interorbitale

$M = 21,80$ $q = 0,23$ $M = 20,34$ $q = 0,12$

$$\Gamma = \frac{1,71}{1,21}$$

$$m = 0,69$$
$$m^1 = 0,36$$

Le ♀ delle due razze differiscono per questo carattere come già si è visto per i ♂.

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 19,92$ $q = 0,36$ $M = 22,61$ $q = 0,21$

$$\Gamma = \frac{3,10}{2,28}$$

$$m = 1,08$$
$$m^1 = 0,63$$

Anche per questo carattere le due razze si differenziano.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 170,56$ $q = 1,13$ $M = 169,63$ $q = 0,48$

$$\Gamma = \frac{2,15}{0,29}$$

$$m = 3,39$$
$$m^1 = 1,44$$

Non esiste alcuna differenza reale.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 69,49$ $q = 0,56$ $M = 68,07$ $q = 0,37$

$$\Gamma = \frac{2,09}{0,75}$$

$$m = 1,68$$
$$m^1 = 1;11$$

Non esiste alcuna differenza reale.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 143,59$ $q = 0,73$ $M = 142,32$ $q = 0,42$

$$\Gamma = \frac{2,11}{0,43}$$

$$m = 2,19$$
$$m^1 = 1,26$$

Non esiste alcuna differenza reale.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

$M = 201,9$ $q = 0,98$ $M = 200,61$ $q = 0,44$

$$\Gamma = \frac{1,51}{0,63}$$

$$m = 2,94$$
$$m^1 = 1,33$$

Nessuna reale differenza esiste fra le due razze.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

$M = 17{,}97$ $q = 0{,}29$ $M = 16{,}25$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{2{,}05}{1.39}$$

$$m = 0{,}87$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Esiste quì una differenza reale fra le ♀ delle due razze.

Diametro massimo dell'occhio

$M = 17{,}97$ $q = 0{,}27$ $M = 21{,}32$ $q = 0{,}12$

$$\Gamma = \frac{3{,}64}{3{,}06}$$

$$m = 0{,}81$$
$$m^1 = 0{,}36$$

Anche in questo carattere, come già si è visto per i ♂, le ♀ delle due razze si differenziano.

Numero dei raggi delle pinne pettorali

$M = 14{,}85$ $q = 0{,}11$ $M = 15{,}79$ $q = 0{,}09$

$$\Gamma = \frac{1{,}08}{0{,}80}$$

$$m = 0{,}33$$
$$m^1 = 0{,}27$$

Anche questo è un carattere pel quale le ♀ delle due razze si distinguono.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M = 8{,}90$ $q = 0{,}09$ $M = 8{,}77$ $q = 0{,}04$

$$\Gamma = \frac{0{,}22}{0{,}04}$$

$$m = 0{,}27$$
$$m^1 = 0{,}12$$

Per questo carattere invece le ♀ delle due razze non differiscono.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 16{,}90$ $q = 0{,}14$ $M = 18{,}21$ $q = 0{,}10$

$$\Gamma = \frac{1{,}48}{1{,}14}$$

$$m = 0{,}42$$
$$m^1 = 0{,}30$$

Per questo carattere invece le due razze differiscono.

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 11$ $q = 0{,}08$ $M = 10{,}83$ $q = 0{,}05$

$$\Gamma = \frac{0{,}26}{0{,}08}$$

$$m = 0{,}24$$
$$m^1 = 0{,}15$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 30{,}12$ $q = 0{,}27$ $M = 30{,}20$ $q = 0{,}21$

$$\Gamma = \frac{0{,}42}{0{,}26}$$

$$m = 0.81$$
$$m^1 = 0{,}63$$

Anche qui nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiali

$M = 18{,}70$ $q = 0{,}25$ $M = 19{,}63$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{1{,}22}{0{,}64}$$

$$m = 0{,}75$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchiale

$M = 27,95$ $q = 0:30$ $M = 29,02$ $q = 0,19$

$$\Gamma = \frac{1,42}{0,72}$$

$$m = 0,90$$
$$m^1 = 0,57$$

Nessuna differenza reale.

Numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,89$ $q = 0,31$ $M = 29,63$ $q = 0,16$

$$\Gamma = \frac{2,08}{1,40}$$

$$m = 0,93$$
$$m^1 = 0,48$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 27,84$ $q = 0,40$ $M = 28,90$ $q = 0,17$

$$\Gamma = \frac{1,49}{0,63}$$

$$m = 1,20$$
$$m^1 = 0,63$$

Quì invece nessuna reale differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 3.° arco branchiale

$M = 27,90$ $q = 0,34$ $M = 29,59$ $q = 0,14$

$$\Gamma = \frac{2,05}{1,33}$$

$$m = 1,02$$
$$m^1 = 0,42$$

Anche per questo carattere le due razze differiscono.

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiali

$M = 24{,}60$ $q = 0.38$ $M = 25{,}02$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{6{,}83}{0{,}01}$$

$$m = 1{,}14$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Per questo carattere invece non esiste alcuna differenza.

Numero delle vertebre

$M = 38{,}70$ $q = 0{,}09$ $M = 38{,}60$ $q = 0{,}07$

$$\Gamma = \frac{0{,}21}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}27$$
$$m^1 = 0{,}21$$

Le ♀ delle due razze non differiscono per questo carattere.

A differenza dei ♂, le ♀ di queste due razze non differiscono per la lunghezza totale; ma differiscono invece per l'altezza del corpo in direzione della pinna anale, per lo spazio interorbitale e per la distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio. maggiore in quelle del lago di Como, per la lunghezza del mascellare superiore, per il diametro massimo dell'occhio, per il numero dei raggi delle pinne pettorali e della pinna anale, per il numero delle branchiospine anteriori del 2.° e del 3.° arco branchiale, che sono tutti maggiori nelle ♀ del lago Maggiore.

Ticino — Lago Maggiore

♂

Lunghezza totale

$M = 83{,}04$ $q = 2{,}05$ $M = 89{,}08$ $q = 0{,}89$

$$\Gamma = \frac{8{,}27}{3{,}81}$$

$$m = 6.15$$
$$m^1 = 2{,}67$$

Nessuna reale differenza si può affermare esista, per questo carattere, fra i ♂ delle due razze; benchè quelli del Ticino appaiano alquanto più corti di quelli del lago Maggiore.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali

$M = 61{,}18$ $q = 0{,}61$ $M = 60{,}95$ $q = 0{,}59$

$$\Gamma = \frac{1{,}07}{2{,}39}$$

$$m = 1{,}83$$
$$m^1 = 1{,}77$$

I ♂ delle due razze differiscono per questo carattere, essendo quelli del Ticino più alti di quelli del lago Maggiore.

Altezza del capo in direzione delle pinne ventrali

$M = 71{,}90$ $q\ 0{,}82$ $M = 66{,}83$ $q = 0{,}77$

$$\Gamma = \frac{6{,}23}{3{,}91}$$

$$m = 2{,}61$$
$$m^1 = 2{,}31$$

Anche per questo carattere i ♂ delle due razze differiscono.

Altezza del capo in direzione della pinna anale

$M = 60{,}40$ $q = 0{,}70$ $M = 51.61$ $q = 0{,}44$

$$\Gamma = \frac{9{,}61}{7{,}97}$$

$$m = 2{,}10$$
$$m^1 = 1{,}32$$

Lo stesso si dica per questo carattere.

Lunghezza massima del capo

$M = 69{,}53$ $q = 0{,}56$ $M = 68{,}77$ $q = 0{,}77$

$$\Gamma = \frac{1{,}81}{0{,}09}$$

$$m = 1{,}68$$
$$m^1 = 2.31$$

Nessuna differenza.

Altezza massima del capo

$M = 53{,}73$ $q = 0{,}61$ $M = 49{,}67$ $q = 0{,}41$

$$\Gamma = \frac{4{,}79}{3{,}33}$$

$$m = 1{,}83$$
$$m^1 = 1{,}23$$

I ♂ delle due razze differiscono per questo carattere.

Spazio interorbitale

$M = 23{,}09$ $q = 0{,}32$ $M = 20{,}11$ $q = 0.26$

$$\Gamma = \frac{3{,}39}{2{,}57}$$

$$m = 0{,}96$$
$$m^1 = 0{,}78$$

Anche per questo carattere i ♂ delle due razze differiscono fra di loro.

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 21,72$ $q = 0,42$ $M = 22,45$ $q = 0,34$

$$\Gamma = \frac{1,27}{0,19}$$

$$m = 1,26$$
$$m^1 = 1,02$$

Nessuna differenza.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 169,82$ $q\ 0,99$ $M = 165,50$ $q = 0,82$

$$\Gamma = \frac{5,60}{3,01}$$

$$m = 2,97$$
$$m^1 = 2,46$$

I ♂ delle due razze differiscono per questo carattere, essendo la dorsale inserita più posteriormente nei maschi del Ticino che in quelli del lago Maggiore.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 73,$ $q = 0,57$ $M = 67,95$ $q = 0,64$

$$\Gamma = \frac{5,90}{4,20}$$

$$m = 1,71$$
$$m^1 = 1,92$$

Lo stesso dicasi per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne ventrali

$M = 143,28$ $q = 0,97$ $M = 140,05$ $q = 0,95$

$$\Gamma = \frac{4,58}{1,88}$$

$$m = 2,91$$
$$m^1 = 2,85$$

Quì invece non si può apprezzare alcuna reale differenza

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

$M = 199{,}14$ $q = 0{,}98$ $M = 196{,}56$ $q = 0{,}88$

$$\Gamma = \frac{3{,}89}{1{,}27}$$

$$m = 2{,}94$$
$$m^1 = 2{,}64$$

Neppure quì esiste una reale differenza.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio

$M = 18{,}36$ $q = 0{,}41$ $M = 16{,}72$ $q = 0{,}38$

$$\Gamma = \frac{2{,}19}{1{,}09}$$

$$m = 1{,}23$$
$$m^1 = 1{,}14$$

Nessuna differenza.

Diametro massimo dell'occhio

$M = 20{,}14$ $q = 0{,}34$ $M = 20{,}38$ $q = 0{,}40$

$$\Gamma = \frac{0{,}76}{0{,}28}$$

$$m = 1{,}02$$
$$m^1 = 1{,}20$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi delle pinne pettorali

$M = 14{,}73$ $q = 0{,}19$ $M = 16{,}22$ $q = 0{,}22$

$$\Gamma = \frac{1{,}78}{1{,}20}$$

$$m = 0{,}57$$
$$m^1 = 0{,}66$$

Le due razze differiscono per questo carattere.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M = 8{,}69$ $q = 0{,}11$ $M = 8{,}62$ $q = 0{,}12$

$$\Gamma = \frac{0{,}23}{0{,}09}$$

$$m = 0{,}33$$
$$m^1 = 0{,}36$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 18{,}22$ $q = 0{,}18$ $M = 18{,}45$ $q = 0{,}17$

$$\Gamma = \frac{0{,}47}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}54$$
$$m^1 = 0{,}51$$

Nessuna differenza

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 11,$ $q = 0,$ $M = 11{,}11$ $q = 0{,}07$

$$\Gamma = \frac{0{,}18}{0{,}04}$$

$$m = 0{,}00$$
$$m^1 = 0{,}21$$

Nessuna differenza

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 30{,}27$ $q = 0{,}36$ $M = 30{,}77$ $q = 0{,}41$

$$\Gamma = \frac{1{,}04}{0{,}04}$$

$$m = 1.08$$
$$m^1 = 1{,}23$$

Quì pure nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale

$M = 18{,}18$ $q = 0{,}31$ $M = 19{,}23$ $q = 0{,}38$

$$\Gamma = \frac{1{,}54}{0{,}56}$$

$$m = 0{,}93$$
$$m^1 = 1{,}14$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 1.° arco branchlale

$M = 28{,}36$ $q = 0{,}47$ $M = 28{,}66$ $q = 0{,}55$

$$\Gamma = \frac{1{,}02}{0{,}42}$$

$$m = 1{,}41$$
$$m^1 = 1{,}65$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale

$M = 28{,}67$ $q = 0{,}46$ $M = 29{,}56$ $q = 0{,}40$

$$\Gamma = \frac{1{,}49}{0{,}29}$$

$$m = 1{,}38$$
$$m^1 = 1{,}20$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 28{,}81$ $q = 0{,}40$ $M = 28{,}78$ $q = 0{,}36$

$$\Gamma = \frac{0{,}56}{0{,}50}$$

$$m = 1{,}20$$
$$m^1 = 1.08$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 3.° arco branchiale

$M = 28,91$ $q = 0,39$ $M = 29,06$ $q = 0,37$

$$\Gamma = \frac{0,68}{0,38}$$

$$m = 1,17$$
$$m^1 = 1,11$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiale

$M = 24,68$ $q = 0,37$ $M = 25,28$ $q = 0,34$

$$\Gamma = \frac{1,10}{0,10}$$

$$m = 1,11$$
$$m^1 = 1,02$$

Nessuna differenza.

Numero delle vertebre

$M = 37,27$ $q = 0,15$ $M = 38,55$ $M = 0,17$

$$\Gamma = \frac{1,50}{1,06}$$

$$m = 0.45$$
$$m^1 = 0,51$$

Le due razze differiscono per questo carattere, e precisamente i maschi delle Alborelle del Ticino hanno un numero di vertebre inferiore a quello delle Alborelle dello stesso sesso del lago Maggiore.

Anche qui le differenze consistono nella altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali, ventrali, anale, e altezza del capo, larghezza dello spazio interorbitale, distanza dall' apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale e delle pettorali, tutti maggiori nei ♂ del Ticino; nel numero dei raggi delle pinne pettorali e nel numero delle vertebre, più grandi in quelli del lago Maggiore.

Ticino — Lago Maggiore

♀

Lunghezza totale

$M = 89{,}14$ $q = 1{,}11$ $M = 90{,}70$ $q = 9{,}40$

$$\Gamma = \frac{2{,}73}{0{,}39}$$

$$m = 3{,}33$$
$$m^1 = 1{,}20$$

Nessuna differenza.

Altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali.

$M = 64{,}31$ $q = 0{,}35$ $M = 60{,}24$ $q = 0{,}29$

$$\Gamma = \frac{4{,}52}{3{,}62}$$

$$m = 1{,}05$$
$$m^1 = 0{,}87$$

Le ♀ delle Alborelle del Ticino sono più alte di quelle del lago maggiore.

Altezza del corpo in direzione delle pinne ventrali

$M = 72{,}73$ $q = 0{,}43$ $M = 66{,}50$ $q = 0{,}41$

$$\Gamma = \frac{6{,}76}{5{,}70}$$

$$m = 1{,}29$$
$$m^1 = 0{,}93$$

Lo stesso dicasi per questo carattere.

Altezza del corpo in direzione della pinna anale

$M = 59{,}63$ $q = 0{,}32$ $M = 50{,}71$ $q = 0{,}25$

$$\Gamma = \frac{9{,}32}{8{,}52}$$

$$m = 0{,}96$$
$$m^1 = 0{,}75$$

Lo stesso dicasi anche per questo carattere.

Lunghezza massima del capo

$M = 69,30$ $q = 0,38$ $M = 69,15$ $q = 0,28$

$$\Gamma = \frac{0,62}{0,32}$$

$$m = 1,14$$
$$m^1 = 0,84$$

Nessuna differenza

Altezza massima del capo

$M = 53,48$ $q = 0,24$ $M = 48,48$ $q = 0,20$

$$\Gamma = \frac{5,21}{4,59}$$

$$m = 0,72$$
$$m^1 = 0,60$$

Le ♀ delle due razze differiscono per questo carattere.

Spazio interorbitale.

$M = 22,67$ $q = 0,16$ $M = 20,34$ $q = 0,12$

$$\Gamma = \frac{2,53}{2,13}$$

$$m = 0,48$$
$$m^1 = 0,36$$

Lo stesso dicasi per questo carattere

Lunghezza del mascellare superiore

$M = 20,98$ $q = 0,19$ $M = 22,61$ $q = 0,21$

$$\Gamma = \frac{1,91}{1,35}$$

$$m = 0,57$$
$$m^1 = 0,63$$

Anche per questo carattere le due razze differiscono.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna dorsale

$M = 172{,}04$ $q = 0{,}47$ $M = 169{,}63$ $q = 0{,}48$

$$\Gamma = \frac{3{,}08}{1{,}74}$$

$$m = 1{,}41$$
$$m^1 = 1{,}44$$

La pinna dorsale è inserita più posteriormente nelle femmine delle Alborelle del Ticino che in quelle del lago Maggiore.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 73{,}06$ $q = 0{,}36$ $M = 68{,}07$ $q = 0{,}37$

$$\Gamma = \frac{5{,}50}{4{,}48}$$

$$m = 1{,}08$$
$$m^1 = 1{,}11$$

Lo stesso dicasi per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne pettorali

$M = 145{,}90$ $q = 0{,}47$ $M = 142{,}32$ $q = 0{,}42$

$$\Gamma = \frac{4{,}21}{2{,}95}$$

$$m = 1{,}41$$
$$m^1 = 1{,}26$$

Lo stesso si osserva anche per questo carattere.

Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore della pinna anale

$M = 202{,}12$ $q = 0{,}47$ $M = 200{,}61$ $q = 0{,}44$

$$\Gamma = \frac{2{,}15}{0{,}87}$$

$$m = 0{,}41$$
$$m^1 = 1{,}32$$

Per questo carattere invece le due razze non differiscono.

Distanza dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio.

$M = 17{,}30$ $q = 0{,}22$ $M = 16{,}25$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{1{,}92}{1{,}38}$$

$$m = 0{,}66$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Le due razze differiscono per questo carattere, contrariamente a quanto si è visto per i ♂.

Diametro massimo dell'occhio.

$M = 20{,}02$ $q = 0{,}19$ $M = 21{,}32$ $q = 0{,}12$

$$\Gamma = \frac{1{,}52}{1{,}08}$$

$$m = 0{,}57$$
$$m^1 = 0{,}36$$

Lo stesso dicasi per questo carattere.

Numero dei raggi delle pinne pettorali.

$M = 14{,}54$ $q = 0{,}08$ $M = 15{,}79$ $q = 0{,}09$

$$\Gamma = \frac{1{,}37}{1{,}13}$$

$$m = 0{,}24$$
$$m^1 = 0{,}27$$

Lo stesso dicasi anche per questo carattere.

Numero dei raggi delle pinne ventrali

$M = 8{,}74$ $q = 0{,}06$ $M = 8{,}77$ $q = 0{,}04$

$$\Gamma = \frac{0{,}10}{0{,}04}$$

$$m = 0{,}18$$
$$m^1 = 0{,}12$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi della pinna anale

$M = 18{,}08$ $q = 0{,}10$ $M = 18{,}21$ $q = 0{,}10$

$$\Gamma = \frac{0{,}27}{0{,}01}$$

$$m = 0{,}30$$
$$m^1 = 0{,}30$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi della pinna dorsale

$M = 10{,}93$ $q = 0{,}04$ $M = 10{,}83$ $q = 0{,}05$

$$\Gamma = \frac{0{,}16}{0.04}$$

$$m = 0{,}12$$
$$m^1 = 1{,}15$$

Nessuna differenza.

Numero dei raggi della pinna caudale

$M = 31{,}11$ $q = 0{,}18$ $M = 30{,}20$ $q = 0{;}21$

$$\Gamma = \frac{1{,}18}{0{,}64}$$

$$m = 0{,}54$$
$$m^1 = 0{,}63$$

Per questo carattere le due razze differiscono.

Numero delle branchiospine anteriori del 1.° arco branchiale

$M = 18{,}77$ $q = 0{,}17$ $M = 19{,}63$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{1{,}06}{0{,}66}$$

$$m = 0{,}51$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Anche per questo carattere le due razze differiscono.

Numero delle branchiospine posteriori del 1° arco branchiale

$M = 29{,}35$ $q = 0{,}23$ $M = 29{,}02$ $q = 0{,}19$

$$\Gamma = \frac{0{,}62}{0{,}04}$$

$$m = 0{,}69$$
$$m^1 = 0{,}57$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del 3° arco branchiale

$M = 29{,}52$ $q = 0{,}25$ $M = 29{,}63$ $q = 0{,}16$

$$\Gamma = \frac{0{,}40}{0{,}18}$$

$$m = 0{,}75$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 2.° arco branchiale

$M = 29{,}41$ $q = 0{,}23$ $M = 28{,}90$ $q = 0{,}17$

$$\Gamma = \frac{0{,}77}{0{,}25}$$

$$m = 0{,}69$$
$$m^1 = 0{,}51$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine anteriori del III° arco branchiale

$M = 29{,}71$ $q = 0{,}23$ $M = 29{,}59$ $q = 0{,}14$

$$\Gamma = \frac{0{,}38}{0{,}11}$$

$$m = 0{,}69$$
$$m^1 = 0{,}42$$

Nessuna differenza.

Numero delle branchiospine posteriori del 3.° arco branchiale

$M = 25{,}38$ $q = 0{,}22$ $M = 25{,}02$ $q = 0.16$

$$\Gamma = \frac{0{,}53}{0{,}09}$$

$$m = 0'66$$
$$m^1 = 0{,}48$$

Nessuna differenza

Numero delle vertebre

$M = 37{,}41$ $q = 0{,}09$ $M = 38{,}60$ $q = 0{,}08$

$$\Gamma = \frac{1{,}31}{1{,}07}$$

$$m = 0{,}27$$
$$m^1 = 0{,}24$$

Analogamente a quanto si è già visto per i ♂, le ♀ delle due razze differiscono per questo carattere, avendo le Alborelle del Ticino un numero di vertebre inferiore a quello delle Alborelle del lago Maggiore.

Anche qui le differenze consistono: nella altezza del corpo in direzione delle pinne pettorali, ventrali e anale, e al capo, nello spazio interorbitale, nella distanza dall' apice del muso all' inserzione anteriore della pinna dorsale, delle pinne pettorali e ventrali e al margine anteriore dell'occhio, tutte maggiori nelle ♀ del Ticino: per la lunghezza del mascellare superiore e per il diametro massimo dell' occhio, più grandi in quelle del lago Maggiore; le quali hanno inoltre un numero di raggi maggiore nelle pinne pettorali, e minore nella pinna caudale; maggior numero di branchiospine anteriori nel 1.° arco branchiale, e finalmente un maggior numero di vertebre.

Conclusione

Con le presenti ricerche mi sembra sicuramente dimostrata l' esistenza di razze locali di Alborelle; e precisamente di una razza che diremo lariana, nel Lago di Como, di una razza verbana, nel Lago Maggiore, e di una razza ticinese, nel Ticino.

Quella che maggiormente si differenzia è la razza ticinese, caratterizzata anche dalla forma del corpo, che è un pò più corto, e assai più alto in corrispondenza dell' inserzione delle pinne pettorali, ventrali e anale, che non nelle razze dei due laghi. Anche il capo è più alto. Le pinne pettorali sono inserite in questa razza più indietro ed hanno meno raggi che non nella razza verbana. La pinna anale invece ha più raggi nelle Alborelle del Ticino che non in quelle del lago di Como. Infine è assai notevole il fatto che il numero delle vertebre è, nella razza ticinese, inferiore al numero delle vertebre che si riscontra sia nelle Alborelle del lago di Como che in quelle del lago Maggiore.

Assai meno differiscono fra loro le razze dei due laghi, in cui il corpo è quasi egualmente lungo e sottile, benchè in quelle del lago di Como sia un pò più alto in corrispondenza della pinna anale. Inoltre lo spazio interorbitale è un pò più largo, il mascellare superiore più lungo, l' occhio più piccolo, e inserito più indietro nella razza lariana.

Qualche piccola differenza si nota anche nel numero dei raggi delle pinne pettorali e anale, e nel numero delle branchiospine anteriori del 2.° arco branchiale, che presentano una media più alta nella razza verbana che non nella lariana.

Questi risultati del calcolo ricevono, se pure occorre, conferma dall' osservazione delle fotografie qui annesse di sei Alborelle: un ♂ e una ♀ per ogni razza.

Non occorre infatti uno studio troppo minuto, nè un occhio particolarmente esercitato, per avvedersi che gli individui delle tre località presentano aspetto alquanto diverso gli uni dagli altri. Ciò significa che tutte quelle piccole differenze, difficilmente apprezzabili ad occhio, ma che il calcolo ha messo in evidenza, concorrono effettivamente ad impartire alle singole razze una *facies* caratteristica; e ciò non solo per razze ap-

partenenti a bacini idrografici diversi, quali sono il lago di Como e il lago Maggiore, ma, ancora più, per razze dello stesso bacino idrografico (cioè lago Maggiore e Ticino), ma viventi in ambienti diversi. Nel qual caso è lecito supporre che le differenze riscontrate siano appunto dovute alla influenza dell'ambiente, e più precisamente alle condizioni di vita notevolmente diverse che si verificano in un lago ed in un fiume.

Pavia, Istituto Zoologico della R. Università, [diretto dal prof. G. Mazzarelli], luglio 1913.

Bibliografia

1890. Weldon, W. F. R. **1.** The variation occurring in certain Decapod Crustacea.—I. *Crangon vulgaris*: *Proc. R. Soc. London, Vol. 47, p. 445, 3 fig.*

1892. Weldon, W. F. R. — **2.** Certain correlated Variation in *Crangon vulgaris*: *Proc. R. Soc. London, Vol. 51, p. 2.*

1893. Weldon, W. F. R. — **3.** Uncertain correlated Variation in *Carcinus moenas*: *Proc. R. Soc. London, Vol. 54, p. 318, 2 fig.*

1894. Thompson, H. — A correlation of certain parts of *Palemon serratus*: *Proc. R. Soc. London, Vol. 55, p. 234.*

1895. Weldon, W. F. R. — Report of the Committee for conducting Statistical Inquiries into the measurable Characteristics of Plants and Animals. Part. I —An Attempt to measure the Deathrate due to selctive Destruction of *Carcinus maenas* with respect to a particular Dimension: *Proc. R. Soc. London, Vol. 57, p. 360, 7 fig.*

1896. Warren, E. — Variation in *Portunus depurator*: *Proc. R. Soc. London, Vol. 60, p. 221*

1897. Andres, A. — **1.** Caratteri sessuali secondari della Tinca: *Rend. Ist. Lombardo, Milano (2) Vol. 30, p. 1430, Tav. 6-8.*

1897. Duncker, G. — Korrelationsstudien an den Strahlzahlen einiger Flossen von *Acerina cernua*: *Biol. Centralbl. 17 Bd. p. 785, fig. 815.*

1898. Heincke, F. — Naturgeschichte des Herings. - 1. Theil—Die Localformen und die Wanderungen des Herings in den europäischen Meeren: *Abh. D. Seefisch. Ver. 2 Bd. 1 H. p. 1-136, 1-128, 2 fig., p. 11, 1-223, 26 Taf.*

1899. Galton, F. — **1.** Correlations and their Measuremement: *Proc. R. Soc. London, Vol. 45, p.*

1899 Camerano, L. — Ricerche intorno alle variazioni del *Bufo viridis*, del *Bufo mauritanicus*, e del *Bufo regularis*: *Mem. Acc. Sc. Torino (2) Tomo 54, p. 183.*

1899. Davenport, C. B. — Statistical Methods with special reference to biological Variation: *First Edition, New-York, John Wiley & Sons.*

1900. Camerano, L. — **1.** Osservazioni intorno al modo di dividere la lunghezza base nel calcolo del coefficiente somatico: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 15, N. 373.*

1900. — **2.** Lo studio quantitativo degli organismi ed il coefficiente somatico: *Atti Acc. Sc. Torino, Vol. 35, p. 327.* ed *Arch.*

Ital. Biol. Tome 33, p. 157. ed anche: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 15, N. 375.*

1900. Andres, A. — La misurazione razionale degli organismi: *Rend. Ist. Lombardo, Milano (2) Vol. 33, 32 pp. Tav. 4.*

1900. Frassetto, F. — Il coefficiente somatico di Camerano nello studio quantitativo degli animali: *Monit. Z. Ital. Vol. 11, p. 147.*

1900. Becherucci, G. — Saggio di una classificazione dei caratteri sessuali secondari: *Boll. Mus Z. Anat. Comp. Genova, N. 101.*

1901. Galton, F. — Biometry: *Biometrika, Vol. 1, N. 1, p. 7.*

1901. Camerano, L. — **1**. La lunghezza base nel metodo somatometrico in Zoologia: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, N. 394.* ed anche: *Arch. Ital. Biol. Tome 36, p. 213.*

1901. — — **2**. Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di variabilità, di variazione, di frequenza e di isolamento: *Atti Acc. Sc. Torino, Vol 35, p. 650.* ed anche: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, N. 405.* v. pure: *Arch. Ital. Biol. Tome 34, p. 1.*

1901. — — **3**. Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di mancanza, correlazione ed asimmetria: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, N. 406.* ed anche: *Atti Torino, Vol. 36, p. 639.*

1901 — — **4**. Tabelle pel calcolo degli indici di deviazione: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, N. 413.*

1901. Andres, A. — **3**. La determinazione della lunghezza base: *Rend. Ist. Lombardo, Milano (2) Vol. 34, 11 pp.*

1901. — — **4**. I punti estremi della lunghezza base: *Ibid. 10 pp.*

1901. Rosmini, O. — Ricerche intorno alla variazione del *Petromyzon Planeri*: *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, N°. 390, 29 pp.*

1901. Cattaneo, G. — **1** I metodi somatometrici: *Riv Biol. Gen, Torino, Anno 3, N°. 4, 5, 21 pp.*
2 Le variazioni in rapporto alla mole o ad una data dimensione: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp, Genova, Vol 4, N°. 105.*

1902. Camerano, L. — **1**. Tabelle pel calcolo degli indici di variazione, frequenza, isolamento, mancanza e asimmetria: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 17, N°. 417.*

1902. — — **2**. Ricerche somatometriche in zoologia: *Ibid. N°. 431.*

1903. Malard, A. — Les méthodes statistiques appliquèes à l'étude des animaux marins: *Bull. Mus. H. N. Paris, Tome 9, p. 267.*

1903 Camerano, L. — Tabelle per la riduzione delle misure assolute in misure espresse in 360esimi somatici: *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino. Vol 18, N°. 436.*

1904. Camerano, L. — 1. Osservazioni attorno all' applicazione del metodo somatometrico: *Ibid. Vol. 19, N°. 461.*

190. — — 2. Ricerche intorno alla variazione del *Phyllodactylus europaeus* Gené: *Ibid. Vol. 19. N°. 471.*

1904 Raffaele, F. — L' individuo e la specie: *Palermo, R. Sandron.*

1905. Camerano, L. — L' Abate G. Olivi e la somatometria moderna: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Torino, Vol. 20 N. 484.*

1906. Broglio, A. — Alcune osservazioni sulla somatometria e sui risultati che ricavansi dalle misure relative: *Rend. Ist. Lombardo (2) Vol. 39. p. 921.*

1906. Samter, M. — Das Messen toten und lebender Fische für systematische und biologische Untersuchungen: *Arch. Hydrob. Planktonkunde, 2 Bd. 11, p. 143.*

1907. Barbieri, C. — Le Alose del Mediterraneo e gli Agoni dei laghi Lombardi: *Riv. Mens. Pesca Idrob. Anno 9, N. 4, p. 69, N. 5, 6, p. 125, Tav. 1.*

1908. Lo Giudice, — 1. Di un nuovo somatometro (" Somatometro a traslazione "): *Riv. Mens. Pesca. Idrob. Anno 10, N. 7, p. 177, 1 fig.*

1909. Fage, L. — Étude de la variation chez le Rouget (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.): *Arch. Z. Exper. (5) Tome 1, N. 5 p. 390.*

1911. Fage, L. — 2. Recherches sur la biologie de l'Anchois: *Ann. Inst. Océanogr. Monaco, Tome 2, Fasc. 4, 47 pp. 16 fig.*

1911. — — 3. Sur les races locales de l'Anchois: *Arch. Z. Expèr. Tome 8, " Notes et Revue " N. 3, p. 62.*

1911. Lo Giudice, P. — 1. Sulle diverse razze locali, o " famiglie " (Heincke) di Acciughe: *Riv. Mens. Pesca, Idrob. Vol. 13, N. 4. 6, p. 73.*

1911. — — 2. Ancora sulle diverse razze locali di Acciughe: *Ibid. N. 10-12. p. 226.*

Spiegazione della Tavola 15

Tutte le figure rappresentano fotografie di esemplari conservati in formalina prese a grandezza naturale.

Fig. 1. — Alborella del lago di Como ♂
„ 2. — „ „ „ „ „ ♀
„ 3. — „ „ Ticino ♂
„ 4. — „ „ „ ♀
„ 5. — „ „ lago Maggiore ♂
„ 6. — „ „ „ „ ♀

Durante la stampa della presente memoria ho pubblicata una nota preliminare dal titolo: Contributo alla conoscenza delle razze locali dell'Alborella: *Riv. Pesca Idrob. Vol. 9, 1914, p. 9.*

Sono poi da menzionare le seguenti pubblicazioni apparse durante la stampa della presente memoria:

Mazzarelli, G.—Note critiche sulla biologia dell'Anguilla: *Riv. Pesca Idrob. Vol. 9, 1914, p. 49.*, in cui si sostiene la necessità di uno studio statistico sull'Anguilla per la soluzione dei problemi biologici inerenti a tale specie.

Schmidt, J. — On the Classification of the Fresh-Water Eeles: *Meddel Kommiss. Kavund. Fisch. 4 Bd. N. 7. 1914* in cui l'autore — tenendo conto secondo me di un numero soverchiamente esiguo di caratteri, — si vale del metodo statistico per giungere alla conclusione che le anguille del Mediterraneo e quelle dell'Atlantico (coste europee) non mostrano fra loro differenze che possano autorizzarci a riconoscere in esse delle razze locali.

Ricevuto il 20 Febbraio 1914 — Finito di stampare il 24 Luglio 1916

	Lunghezza totale				Altezza in direzione delle pinne: pettorali				Altezza in direzione delle pinne: ventrali				Altezza in direzione delle pinne: anale				Lunghezza massima del capo				Altezza del capo				Spazio interorbitale			
	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%
Lago di Como																												
♂	83.59	9.18	1.17	81.76 82.42	61.60	2.99	0.38	61.98 61.22	66.65	1.21	0.54	67.19 66.11	56.62	1.32	0.55	57.17 56.07	69.95	3.76	0.42	70.37 69.53	59.81	3.09	0.39	51.23 50.15	22.51	1.59	0.22	22.76 22.42
♀	94.86	13.95	2.07	96.93 92.79	59.09	2.64	0.42	60.31 59.47	65.66	3.10	0.55	66.21 65.11	54.62	3.69	0.59	55.21 54.04	88.74	3.31	0.53	60.27 58.21	50.11	3.82	0.45	50.56 49.66	21.89	1.16	0.23	22.03 21.57
Ticino																												
♂	83.04	9.63	2.05	85.60 80.96	64.18	2.88	0.61	64.79 63.57	71.90	1.60	0.87	72.77 71.03	69.40	3.29	0.70	69.10 69.70	69.63	2.64	0.56	70.19 69.07	53.73	2.87	0.61	54.34 53.12	23.69	1.53	0.32	23.41 22.77
♀	89.34	9.88	1.11	90.25 88.43	64.31	4.17	0.35	64.66 63.95	72.73	3.84	0.43	73.16 72.40	59.60	2.91	0.32	59.95 59.31	69.50	3.42	0.38	69.68 68.92	53.38	2.19	0.24	53.62 53.14	22.67	1.46	0.16	22.83 22.51
Lago Maggiore																												
♂	89.68	3.81	0.89	89.07 88.19	60.95	2.54	0.59	61.54 60.36	66.83	3.27	0.77	67.60 66.06	51.61	1.88	0.44	52.05 51.17	68.77	3.27	0.77	69.54 68.00	49.67	1.76	0.41	50.08 49.26	20.11	1.14	0.26	20.37 19.85
♀	90.70	3.65	0.86	91.16 90.26	60.21	2.67	0.29	60.53 59.95	66.50	2.87	0.31	66.81 66.19	50.71	2.31	0.25	50.96 50.46	69.15	2.59	0.28	69.43 68.87	48.48	1.90	0.20	48.68 48.28	20.34	1.10	0.12	20.46 20.22

	Lunghezza dei mascellare superiore				Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne: dorsale				Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne: pettorali				Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne: ventrali				Distanza dall'apice del muso all'inserzione anteriore delle pinne: anale				Distanza dell'apice del muso al margine anteriore dell'occhio			
	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%
Lago di Como																								
♂	20.46	2.35	0.30	20.46 19.86	167.89	5.81	0.74	168.69 167.15	70.34	3.04	0.38	70.72 69.96	140.49	4.60	0.58	141.97 139.91	195.24	4.71	0.60	195.84 194.64	19.00	1.67	0.21	19.21 18.79
♀	20.28	2.25	0.36	20.28 19.56	170.56	7.06	1.13	171.69 169.43	69.49	3.50	0.56	70.05 68.93	143.59	4.58	0.73	144.32 142.86	201.05	6.16	0.98	202.03 200.07	17.97	1.83	0.29	18.26 17.68
Ticino																								
♂	22.14	2.30	0.37	22.14 21.30	169.82	4.66	0.99	170.81 168.83	73.00	2.72	0.57	73.57 72.43	143.28	4.52	0.97	144.25 142.34	199.14	4.64	0.98	200.12 198.16	18.36	1.96	0.41	18.77 17.95
♀	21.17	2.19	0.43	21.17 20.19	172.04	4.15	0.47	172.54 171.57	73.06	3.23	0.56	73.42 72.70	145.90	4.20	0.47	146.37 145.43	202.12	4.18	0.47	202.59 201.65	17.90	2.01	0.22	18.12 17.68
Lago Maggiore																								
♂	22.70	2.45	0.34	22.70 22.11	165.50	3.51	0.82	166.32 164.68	67.95	2.73	0.64	68.59 67.31	139.05	4.05	0.95	141.00 139.10	196.56	3.74	0.88	197.44 195.68	16.72	1.62	0.38	17.10 16.34
♀	22.82	2.21	0.48	22.82 22.10	169.63	4.35	0.18	170.61 169.15	68.07	3.38	0.57	68.41 67.70	142.32	3.89	0.42	142.74 141.90	200.61	4.07	0.44	201.05 200.17	16.25	1.46	0.36	16.41 16.09

	Diametro massimo dell'occhio				Numero dei raggi delle pinne: pettorali				Numero dei raggi delle pinne: ventrali				Numero dei raggi delle pinne: anale				Numero dei raggi delle pinne: dorsale				Numero dei raggi delle pinne: caudale			
	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%
Lago di Como																								
♂	18.36	1.84	0.23	18.59 18.13	11.91	0.91	0.12	15.06 11.82	8.93	0.31	0.04	8.45 8.87	16.95	0.95	0.12	17.07 16.83	10.86	0.40	0.05	11.01 10.81	29.43	1.93	0.21	29.67 29.19
♀	17.97	1.74	0.27	18.24 17.70	14.85	0.69	0.11	14.96 14.74	8.39	0.58	0.09	8.99 8.81	16.39	0.92	0.14	17.44 16.76	11	0.54	0.08	11.08 10.92	30.12	1.69	0.25	30.39 29.85
Ticino																								
♂	20.14	1.60	0.31	20.18 19.80	14.73	0.91	0.19	14.92 14.54	8.04	0.55	0.11	8.86 8.48	18.22	0.85	0.18	18.40 18.04	11	0—	0—	11 11	30.27	1.73	0.36	30.63 29.91
♀	20.02	1.73	0.19	20.21 19.83	14.51	0.76	0.08	14.62 14.46	8.71	0.57	0.06	8.80 8.68	18.08	0.84	0.10	18.18 17.98	10.93	0.10	0.01	10.97 10.89	31.11	1.63	0.18	31.29 30.93
Lago Maggiore																								
♂	20.38	1.73	0.40	20.78 19.98	16.22	0.97	0.22	16.44 16	8.62	0.52	0.12	8.71 8.50	18.45	0.76	0.17	18.62 18.28	11.11	0.31	0.07	11.18 11.04	30.77	1.78	0.41	31.18 30.36
♀	21.42	1.14	0.12	21.44 21.20	15.79	0.87	0.09	15.88 15.70	8.77	0.42	0.04	8.81 8.73	18.21	0.92	0.10	18.31 18.11	10.83	0.51	0.05	10.88 10.78	30.20	1.91	0.21	30.41 29.99

	Numero delle Branchiospine anteriori: del Io arco branch				Numero delle Branchiospine anteriori: del IIo arco branch				Numero delle Branchiospine anteriori: del IIIo arco branch				Numero delle Branchiospine posteriori: del Io arco branch				Numero delle Branchiospine posteriori: del IIo arco branch				Numero delle Branchiospine posteriori: del IIIo arco branch				Numero delle vertebre			
	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%	M	σ	q	M%
Lago di Como																												
♂	18.84	1.21	0.15	18.99 18.69	27.88	1.65	0.21	28.09 27.67	28.29	1.73	0.22	28.54 28.05	27.32	1.73	0.22	27.91 27.42	24.50	1.80	0.24	24.74 24.26	38.65	0.76	0.096	38.74 38.62
♀	18.70	1.58	0.25	18.85 18.45	27.89	1.96	0.31	28.20 27.58	27.90	2.15	0.34	28.25 27.55	27.90	2.15	0.34	28.25 27.55	24.60	2.53	0.38	24.98 24.22	38.70	0.60	0.09	38.79 38.61
Ticino																												
♂	18.18	1.19	0.31	18.19 17.87	28.67	2.20	0.46	29.13 28.21	28.91	1.87	0.39	29.30 28.52	28.96	2.24	0.47	28.83 27.89	28.81	1.92	0.40	29.21 28.41	24.68	1.76	0.37	25.05 24.31	37.77	0.74	0.15	37.92 37.62
♀	18.77	1.19	0.17	18.94 18.60	29.52	2.36	0.25	29.77 29.27	29.71	2.09	0.23	29.94 29.48	29.35	2.09	0.23	29.64 29.18	29.11	2.09	0.23	29.58 29.12	25.38	1.97	0.22	25.60 25.16	37.41	0.74	0.09	37.59 37.22
Lago Maggiore																												
♂	19.24	1.65	0.38	19.61 18.85	29.56	1.70	0.40	29.95 29.16	29.06	1.58	0.37	29.43 28.69	28.96	2.36	0.55	29.21 28.71	28.78	1.54	0.36	29.14 28.42	25.28	1.48	0.34	25.62 24.94	38.25	0.76	0.17	38.42 38.08
♀	19.63	1.48	0.16	19.79 19.47	29.64	1.54	0.16	29.99 29.47	29.59	1.51	0.14	29.83 29.45	29.02	1.80	0.19	29.21 28.83	28.90	1.61	0.17	29.07 28.73	25.02	1.53	0.16	25.18 24.86	38.60	0.79	0.08	38.68 38.52

Descrizione del *Prostoma sebethis* Montic.

Nota

del

Prof. Fr. Sav. Monticelli

con la Tavola 16

Nel 1910 ho dato breve notizia, del rinvenimento di un Nemerteo [1]) nelle acque del Sebeto—il piccolo fiume della Campania presso Napoli cantato da Virgilio — mettendo in rilievo come non prima fosse stata da altri segnalata la presenza di questi vermi nelle acque dolci del napoletano; perchè era da ritenersi molto dubbio il riferimento ai Nemertei—fatto dal Diesing (**1**. p. 263) che lo ascrisse ai *Tubulanus* (*T. pusillus*) — del Gordio piccino descritto da Dele Chiaie nel 1829, proveniente appunto dalle acque del Sebeto. Questa forma annoverata dal Panceri (p. 161) fra i Nemertei di acqua dolce nel " Catalogo degli Anellidi ecc. d'Italia „, come ho cercato di dimostrare in una apposita nota (**3**), non è altra cosa che un Oligochete limicolo, e, con ogni probabilità di certezza, il *Tubifex tubifex* Müller, frequente e comune nelle nostre acque dolci, che si trova, perciò, anche nel fango dello stesso Sebeto.

Di questo reperto, nuovo per la nostra fauna, di un non dubbio Nemerteo nelle acque del Sebeto volli dare comunicazione preliminare per prendere data. Ed anche perchè dall'esame di questo Nemerteo, nel quale riconobbi un *Prostoma* Dugès, mi venne fatto di poter desumere, dalla comparazione con le altre specie di questo genere (come oggi va inteso), finora descritte delle acque dolci d'Europa, che la forma del

[1]) Scrivo Nemerteo e non Nemertino in conformità delle " Regole della Nomenclatura zoologica italiana „ (Reg. III), perchè la voce Nemertino corrisponde a nome di Classe [Nemertini] — (V. *Monit. Z. Ital. Anno 23, p. 263 e 264*).

Sebeto potesse considerarsi dalle altre diverse: proposi, perciò, distinguerla col nome di *Prostoma sebethis*.

Tale rinvenimento rappresenta il secondo caso finora constatato, per la fauna italiana, di Nemertei d'acqua dolce: del primo fu data notizia dal Garbini in una sua pubblicazione sull'argomento nel 1886, per aver egli trovato nelle acque del lago di Garda il *Prostoma (Tetrastemma) lacustre* Du Plessis. Nota del Garbini che non ebbi presente alla memoria nella redazione della mia notizia preliminare (**1**) sul *Prostoma sebethis* affermando, erroneamente, esser quello da me ricordato il primo caso accertato di un Nemerteo di acqua dolce rinvenuto in Italia. Questa omissione, in seguito, ho messo io stesso in rilievo in una nota posteriore (**2** p. 367), nella quale ho discusso le ipotesi del Garbini circa le origini delle forme di acqua dolce di Nemertei per adattamento di forme marine: tema che ha interessato quasi tutti coloro che si sono occupati di Nemertei delle acque dolci (p. e. Kennel Montgomery **4**, v. in proposito pure Monticelli **2**).

Alla nota preliminare era mio proposito di far presto seguire la illustrazione descrittiva ed iconografica della nuova specie *(P. sebethis)*; mi sono, pertanto, attardato nella speranza di rinvenire, nel frattempo, altri esemplari di questo Nemerteo che mi avessero permesso di integrarne completamente lo studio. Ma, purtroppo, dalla primavera del 1909, epoca del rinvenimento dei due esemplari del Nemerteo in esame, dei quali è parola nella nota preliminare, non mi è riuscito di ritrovarne altri. Dopo una inutile attesa, per vane ricerche, ho creduto di non rimandare più oltre la pubblicazione delle osservazioni fatte sull'unico esemplare in buone condizioni rimastomi, poi che il primo andò guasto e disfatto per eccesso di compressione nell'esaminarlo. Riassumo, perciò, in questa nota, il risultamento dello studio seguito sfruttando, in tutti i modi d'indagini (compressione a fresco e sul vivo, preparazione in toto, e sezioni) che mi sono riusciti possibili, l'unico esemplare a mia disposizione di questo Nemerteo: che mi sono indotto a ritenere per una nuova specie di *Prostoma*, perchè le sue caratteristiche, come ho potuto desumerle dal mio studio, parmi permettano dedurre che esso non differisca meno dalle altre forme di Nemertei, finora note delle acque dolci di Eu-

ropa, di quello che dette specie differiscono fra loro allo stato attuale delle conoscenze che di queste si hanno.

Aspetto esterno

Gli esemplari di *Prostoma sebethis* [1]) esaminati, misuravano all'incirca 4 mill. in lunghezza. Essi presentavano il corpo delicato all'aspetto, allungato per forma, appiattito ed uniformemente largo per quasi tutta la sua lunghezza, appena di poco degradante in larghezza verso l'estremo posteriore che appariva più ristretto e terminato a punta largamente tondeggiante: l'estremità anteriore si mostrava, invece, appena di poco più larga del resto del corpo e terminante all' estremo rotondata leggermente schiacciata nella punta ottusa (Fig. 1). Il colorito era gialletto paglierino molto pallido e diffuso, di poco più intenso nella regione anteriore verso l'estremità, cosicchè tutto il corpo assumeva aspetto trasparente e traslucido: ad occhio nudo il colorito suddetto quasi non si riconosceva ed il corpo palesava una tinta bianco-sporco, lattiginoso-gialliccio. Nella regione anteriore si scorgevano quattro macchie oculari, che spiccavano in bruno scuro sul colorito generale del corpo, disposte in rettangolo trapezoide essendo le anteriori di poco meno distanti fra loro delle posteriori. Ai due lati della estremità anteriore, dietro il secondo paio di occhi, già a piccolo ingrandimento si scorgevano due intaccature a forma di fessura: le fossette cefaliche dalle quali fuoriusciva più alta la cigliatura di quella del circostante epitelio.

Organizzazione

Dall'insieme dell'organizzazione, quale mi è riuscito desumerla dagli appunti e schizzi presi dal vivo, dal preparato in toto e dalla serie di sezioni, ho dato imagine riassuntiva nella Figura 2, che rappresenta la ricostruzione sintetica dell' ani-

[1]) Ho creduto di usare la forma aggettivale al genitivo *sebethis* preferibile all'altra *sebethos* genitivo invariato di *sebethos*, seguendo Igino che, come mi fa sapere l'amico Prof. Barone, nelle sue favole greche così chiama la Ninfa eponima del fiumicello Νύμφη Σηβηθίς che i latini trascrissero *Nympha sebethis*, tenuto anche presente che Columella nel suo trattato " *De re rustica* „ chiama il Sebeto *Lympha sebethis*.

male ricavata da uno schizzo rilevato dalla osservazione a fresco di uno degli esemplari trovati, e da quanto particolarmente ho veduto con gli artifizii d' indagine su i due esemplari della specie da me rinvenuti.

Dell'epitelio di rivestimento cutaneo ho potuto riconoscere lo spessore relativamente notevole che assume e la sua fitta e fine cigliatura (omessa nelle figure della tavola).

Apparato digerente

L'orificio quasi terminale che si osserva nell'estremo anteriore del corpo, e si potrebbe perciò dire rincostomodeale, impersona la bocca ed in uno il forame di uscita della proboscide in protrusione, ad entrambe comuni in questa specie (Fig. 2 *ob*). Esso mette capo in una cavità tubolare (rincodeo) (Fig. 2 *rd*) ristretta ed alquanto lunga, che si continua dorsalmente nel tubo proboscideo: dall' estremità posteriore della quale, ventralmente, si origina il tubo digerente. Questo, nel suo insieme sacciforme, decorre per tutta la lunghezza del corpo contro la faccia ventrale di esso per raggiungere la estremità posteriore terminale e, restringendosi ad imbuto, sboccare all' estremo del corpo nell' orifizio anale che si presenta subdorsale (Fig. 2, 4). Un breve esofago inizia il tubo digerente che comincia con quella parte slargata che viene distinta col nome di stomaco: questo nella specie in esame è ben distinto (Fig. 2 *st*) e si inizia, come di regola in altre forme di Metanemertini, dietro il cervello. Non mi è riuscito di poter seguire lo stomaco fin dove, restringendosi in piloro, sbocca nell'intestino, il cieco anteriore del quale si spinge, come pare, molto innanzi fino a raggiungere l'esofago. Chiamo intestino in italiano, per semplificazione linguistica, tutta la rimanente parte del tubo digerente (Fig. 2 *int*) che il Montgomery chiama "Hinterdarm" e corrisponde perciò al "Mitteldarm" del Burger (**3**), p. 185, ed al "Mittel-ed-Endarm" degli autori tedeschi, compreso il cieco anteriore "Blindarm". L'intestino ha forma di largo sacco appiattito, varicoso per costrizioni trasverse irregolari che esso presenta nel suo decorso, meno accentuate nella parte iniziale dal cieco anteriore e gradatamente più distinte in seguito, e molto più ancora nel rimanente tratto di sua lunghezza; fin dove, cioè, restringendosi quasi

bruscamente ad imbuto, costituisce quel tratto terminale che potrebbe indicarsi col nome di r e t t o (Fig. 2 *rt*). Le costrizioni suddette determinano, nella forma schiacciata del sacco intestinale, le insaccature (t a s c h e) laterali, il cui numero non mi è riuscito di determinare.

Proboscide

Il comportamento della proboscide può rilevarsi nel suo complesso dalla Fig. 2: da essa si riconosce come la guaina di questa, r i n c o c e l e (Fig. 2 *rc*), si estende molto indietro nella totale lunghezza del corpo, ma non raggiunge l'estremità di esso, dalla quale molto dista il fondo cieco della guaina stessa (Fig. 2).

Il tubo proboscideo occupa tutto, quasi, in ampiezza il rincocele descrivendo anse ed ambagi. Il tratto svaginabile della proboscide è di calibro molto grosso ed appena ristretto nella sua parte iniziale dove la proboscide s' inserisce nel rincodeo (Fig. 2 *tpa*): questo tratto anteriore è più lungo della porzione posteriore della proboscide, il calibro della quale è, all'incirca, la metà di quello del tratto anteriore (Fig. 2 *tpp*). Nel tratto intermedio (d i a f r a m m a), tra i due sopraddetti del tubo proboscideo (Fig. 2, 5 *df*), si osserva, nella camera superiore di esso, l'armatura della proboscide. Lo stiletto principale di questa, che sporge nel fondo cieco del tubo proboscideo anteriore, si presenta, nel suo insieme, come è disegnato nelle Fig. 2 e 5 (*stp*); cioè col p l i n t o o z o c c o l o alto, coniforme (*pl*) e col p u n g i g l i o n e forte, acuminato, con base allargata a cercine (*pu*). Lo stiletto principale è allogato nella sua tasca che mi si è rivelata all'osservazione come l'ho disegnata nella Fig. 2 (*tstp*): esso è accompagnato dagli stiletti laterali di riserva (tre), racchiusi nelle proprie singole tasche (Fig. 2, 5 *str*); dietro alle quali si trovano le glandole basilari dello stiletto principale, come pare non molto sviluppate, il cui sbocco nello stiletto principale non ho potuto seguire (Fig. 2 *gb*).

Nella camera posteriore del diaframma si presenta, molto grande ed appariscente, il b u l b o (B a l l o n, Z w i e b e l f o r m i g e B l a s e, R e s e r v o i r degli A.) come è disegnato nelle Fig. 2, 5 (*bl*). La porzione posteriore del tubo proboscideo (contenente il canale adduttore degli A.), raggiunta l'estre-

mità della guaina della proboscide, ripiegandosi ad ansa si termina in un cordoncino muscolare (r e t r a t t o r e) che si disegna a serpentello e che raggiunge la parete della guaina (*rtp*). Nel ripiegarsi ad ansa il tratto terminale del tubo proboscideo posteriore assume l'aspetto caratteristico più scuro, per granellosità di contenuto e per colorito giallastro che esso conserva fino alla sua estremità, come è rappresentato nella Fig. 2 (*rtp*).

Apparato circolatorio

Il sistema circolatorio è raffigurato nell' insieme del suo aspetto generale, come l' ho scorto a fresco e sul vivo rivelato dal colore gialletto del sangue che vi circolava, nella Fig. 2: del particolare suo modo di comportarsi nelle due estremità anteriore e posteriore del corpo danno immagine le Fig. 3 e 4. Esso richiama alla mente in genere quello del *Prostoma* (*Stichostemma) graecense* di Böhming (**3** p. 502, fig. 18) ricordato dal Bürger (**3** p. 247); per quanto, nei particolari, ciò che ho visto non concordi con la descrizione e la figura che ne dà il citato autore. I due vasi laterali convergono posteriormente ed anteriormente ed il vaso dorsale mediano si fonde in avanti ed indietro con i laterali. I vasi laterali decorrono subventralmente per tutta la lunghezza del corpo e si fondono posteriormente ripiegandosi ad arco per incontrarsi dorsalmente sulla parte terminale (rettale) dell'intestino dando attacco, nel punto di loro fusione, al vaso dorsale che in tal modo in essi confluisce e si confonde (Fig. 2,4 *vd*, *vd*). Anteriormente, verso l'estremo del corpo, in corrispondenza del cervello, i due vasi sanguigni laterali, incurvandosi l' uno verso l' altro, si fondono ad arco chiudendo il circolo.

All'altezza della regione posteriore del cervello e quasi dietro di questo, i vasi laterali s'insenano verso la linea mediana e tendono ad accostarsi l' uno all' altro quasi a toccarsi e convergere fra loro: il che di fatto avviene per mezzo di una breve anastomosi trasversa determinata dal restringersi delle anse formate dai tronchi vasali nel ravvicinarsi alla linea mediana: si determina, così, per questa confluenza, il c a p p i o c e f a l i c o (Fig. 2, 3 *cpf*).

Nel punto di convergenza anteriore dei vasi laterali ora descritto confluisce e si termina anteriormente il vaso dorsale,

che decorre, come nella figura è disegnato, lungo la linea mediana dorsale risalendo, dorsalmente al rincocele, fino a raggiungere anteriormente il sistema nervoso centrale, per terminarsi, come ho detto, nel punto dove si fondono insieme le anse rientranti dei vasi laterali, per formare l'anello anteriore, il cappio cefalico (Fig. 2,3 *vd*). Non mi è possibile paragonare il sistema circolatorio di questa specie con quello del *Prostoma (Stichostemma) Eilhardi* che non è particolarmente descritto dal Montgomery, nè con quello di altri *Prostoma* intorno ai quali non trovo notizie concrete negli Autori.

Sistema escretore

Sul sistema escretore, non essendomi riuscito possibile di condurre alcuna indagine concreta circa il suo modo di comportarsi, non credo del caso riferire le poche e frammentarie osservazioni fatte.

Sistema nervoso

Il sistema nervoso quale si è manifestato nella preparazione *in toto*, vien rappresentato, come meglio, fedelmente nelle Fig. 2 e 3. Esso non presentava a fresco alcuna particolare colorazione come quella ricordata in altri *Prostoma* [*Stichostemma Eilhardii* Montgomery], ma rivelava, a primo vederlo, il caratteristico grande sviluppo, in rapporto alle dimensioni del corpo, che si constata nel cervello dei Tetrastemmini.

Senza dilungarmi in particolare descrizione richiamo l'attenzione sulle figure (2, 3), dalle quali si ricava la forma e la disposizione del cervello ed il comportamento delle coppie di gangli dorsali (*gd*) e ventrali (*gv*) che, riuniti dalla commessura dorsale (*cd*), lo costituiscono: i rapporti e la forma di questa sono anche messe in rilievo dalle figure. In esse si scorge pure chiaramente il dipartirsi, dai gangli ventrali, dei cordoni nervosi (nervi) laterali (*nl*) che ho potuto seguire solo per il tratto che è disegnato (Fig. 2,3); come non mi è riuscito di poter vedere per trasparenza la commessura ventrale del cervello. Dai gangli dorsali come mostra la figura, partono due forti nervi anteriori cefalici (*nc*), i soli che mi fu dato di nettamente identificare; quantunque, dagli schizzi presi, si intraveda che

altri nervi più esili, alla base di quelli cefalici, si spiccano dai gangli anteriori: non sono in grado, perciò, di saper nulla dire intorno al numero dei nervi della proboscide.

Come si presenta il sistema nervoso centrale in *P. sebethis* esso mi appare alquanto differente da quello di *P. graecense* e *P. Eilhardi;* che a giudicare dal testo e dai disegni del Böhmig e Montgomery non risulterebbe troppo dissimile tra i due.

Quanto agli organi di senso ricorderò che anche il *P.sebethis* presenta una fossetta anteriore apicale (Fig. 3 *ofr*) e le due fenditure, o fossette cefaliche, delle quali ho fatto cenno nella descrizione generale, che, molto accentuate, come appaiono in questa specie, sono messe in rilievo dalle Fig. 2 e 3 (*fc*). Nella Fig. 3, alquanto esagerato dalla riproduzione litografica, si riconosce anche il fascetto di fibre muscolari che impersonano il retrattore dell'organo apicale descritto dagli A. nei Metanemertini (V. Bürger **3** p. 177).

Sugli occhi di questa specie le mie osservazioni non mi consentono di aggiungere alcun particolare a quanto ho innanzi detto (a p. 403).

Organi sessuali

Il *P. sebethis* come risulta finora dagli esemplari esaminati, è una forma a sessi distinti: la seriazione delle sole gonadi femminili che dimostra l'individuo esaminato si rileva dalla Fig. 6, che rappresenta un tratto della regione laterale del corpo (desunto dal preparato in toto) nella quale, nella lunghezza di esso, dai due lati del tubo digerente ricorrono le gonadi. Non ho potuto riconoscere aperture esterne preesistenti delle gonadi, ed in ciò il *P. sebethis* ricorda il *P. Eilhardi* Montgomery (**2** p. 137).

L'aspetto ed il comportamento delle gonadi nei tagli longitudinali subtangenziali dell' individuo sezionato si riconoscono dalla Fig. 7 e nella Fig. 8, che, rappresenta, la sezione di una delle gonadi della Fig. 7 osservata con più forte ingrandimento. Il sacco gonidiale si presenta costituito di cellule dell' epitelio germinale fra le quali si distinguono degli elementi più grandi che hanno già raggiunto lo stadio di oogonii (Fig. 8). Dal com-

portamento delle gonadi si avrebbe ragione per ritenere che la forma in esame sia ovipara.

Il *P. graecense* ed il *P. Eilhardi* sono entrambi ermafroditi; ma l'uno ha sviluppo omocrono dei due elementi sessuali, l'altro è proterandrico, come affermano Böhming (**3**) e Montgomery (**1**): entrambe le forme sono ovipare. Proterandria confermata per *P. Eilhardi* dal Pérez, mentre per il *P. graecense* il Rimssky-Korsakow inclinerebbe ad ammettere la proteroginia, ritenendo più probabile l'autogamia. Il *P. asensoriatum* secondo Montgomery (**2**) è anch'esso proterandrico, ma Child nei suoi esemplari non ha confermato la proterandria.

Il *P. clepsinoides* ed il *P. lacustre*, come rilevo dal Bürger (**2**) sono, invece, a sessi distinti: oviparo il primo, viviparo il secondo. Dalla recente descrizione dell' Hallez (**2** p. 72) ricavo solamente l'oviparità del *P. lumbricoideum*, ma non il suo comportarsi per sessualità.

Etologia

Ho rinvenuto il *P. sebethis* in una piccola vaschetta contenente acqua e fango proveniente dagli acquarii dell' Istituto Zoologico della R. Università di Napoli, alimentati da acqua del fiume Sebeto, nella quale si allevavano dei *Derostoma* (*Phœnocora unipunctata* Oerst.), forma allora abbondante e comune nelle dette acque, per ricerche di laboratorio.

In questa vaschetta, nella primavera del 1909, a breve intervallo di tempo, comparvero, striscianti lungo le pareti e sbucanti dal fango del fondo, due piccoli platelminti assai diversi all'aspetto dai *Derostoma*, che richiamarono la mia attenzione; cosicchè m' indussi ad esaminarli da vicino. Riconobbi subito in essi due Nemertei che sottoposi ad un più minuto esame per ricavarne quanto innanzi sono venuto descrivendo.

Da questa constatazione fui spinto a nuove ricerche, così nelle vasche dall' Istituto Zoologico, come nelle acque del Sebeto per rintracciarne degli altri esemplari; ma queste ricerche, come ho già detto, sono riuscite vane finora. Devo pertanto, osservare che la ricerca nel fiume era resa difficile, perchè non si aveva notizia precisa della località dove erano state raccolte le acque che alimentavano i bacini dell' Istituto e, d'altra parte, i lavori della bonifica del rione industriale della città, hanno in

generale modificate le condizioni idrografiche della plaga irrigua del Sebeto, specialmente per quanto riguarda i numerosi corsi d'acqua e rigagnoli suoi tributarii (molti dei quali più non esistono), che offrivano una volta larga messe di fauna lacustre per i nostri acquari.

Considerazioni sistematiche

Uniformandomi alle conclusioni alle quali perviene recentemente l'Hallez (**2**), confermo il riferimento del Nemerteo del Sebeto fatto nella mia nota preliminare (**1**), coeva [1]) del lavoro di Hallez (**3**) [2]), al genere *Prostoma* Duges, 1828 (**9**): assegnazione generica che avevo fatta in base alla revisione dei Nemertini del Bürger nel "Tierreich" (**2** p. 68), malgrado che lo stesso Bürger (**3** p. 186) abbia in seguito accettato il genere *Stichostemma* Montgomery (1894) per le forme di *Prostoma* di acqua dolce.

Difatti a me pare che bene si apponga l'Hallez (**2** p. 65) sia nel ritenere i generi *Tetrastemma* e *Prostoma* [3]) come genericamente distinti l'uno dall'altro ed impersonanti il primo le forme marine (*Tetrastemma* Ehrenberg), l'altro le forme di acqua dolce (*Prostoma* Duges 1828) per le quali fu, appunto, dal suo autore, istituito il nome generico di *Prostoma* [che fu poi esteso alle forme marine del genere *Tetrastemma* Ehrenberg, 1831], come nel raggruppare insieme tutti i Nemertei d'acqua dolce, certo affini tra loro, come ha fatto Bürger (**2**,**3**).

E poichè anche il Bürger (**3** p. 136) cade d'accordo con Hallez nel ritenere genericamente distinte le forme d'acqua dolce da quelle marine dei *Prostoma*, così da accettare come egli fa (**3**) per le prime il genere *Stichostemma*, istituito da

---

[1]) 1910. *Soc. Zool. France Seance 22 Février.*

[2]) 1910. *Rend. Acad. Sc. Napoli 12 Febbraio.*

[3]) Il Bürger (**2**) insieme raggruppa e fonde nel genere *Prostoma*, di più antica data, i due generi *Tetrastemma* e *Prostoma*, mettendo in valore il nome generico *Prostoma*. Altri autori, e fra questi lo stesso Bürger (**1**) mettono, invece, in valore il nome generico *Tetrastemma* (Ehrenberg). Più tardi lo stesso Bürger (**3**) mette nuovamente in valore il gen. *Prostoma* come equivalente del gen. *Tetrastemma* per le sole forme marine, accettando per quelle di acqua dolce il nome generico di *Stichostemma* (1894) proposto dal Montgomery.

Montgomery nel 1894, penso, dissentendo in ciò dal Bürger (**3**), che non vi sia nessuna opportunità di ribattezzare col nome generico di *Stichostemma* (1894) proprio quei Nemertei d'acqua dolce che tutti concordano nel ritenere genericamente distinti da quelli marini (pei quali fu istituito dall' Ehrenberg il genere *Tetrastemma*), visto che precisamente per questi Nemertei di acqua dolce il Dugès (1828) ha creato, come innanzi è detto, il genere *Prostoma*. Ciò rilevato e premesso, il nome generico *Prostoma* (1828) e non *Stichostemma* (1894) deve, per conseguenza, attribuirsi alle forme d'acqua dolce di Nemertei: perchè in omaggio alla legge di priorità esso deve aver la precedenza sul nome generico *Stichostemma* Montgomery (1894) che cade, perciò, in sinonimia di *Prostoma* (1828): il nome di *Tetrastemma* 1831 deve, conseguentemente, essere, per contro, conservato alle forme marine della famiglia *Prostomatidae*, per le quali, invece, il Bürger (**3** p. 434) adotta il nome *Prostoma*. Cosicchè, concludendo questa breve rassegna critica riassuntiva sul modo di intendere il genere *Prostoma*, necessaria per stabilire prima d'ogni altro il nome generico che spetta alla forma del Nemerteo del Sebeto, secondo l'Hallez (**2**) e lo stesso Bürger (**3**)—salvo differenza fra i due di valutazione di priorità nella nomenclatura generica—nel gruppo dei Protostomatidi vanno distinte le forme di acqua dolce da quelle marine nel seguente raggruppamento generico:

Gen. ***Prostoma*** Dugès (1828) (= ***Tetrastemma*** secondo Bürger **2**)
Sin. *Stichostemma* Montgomery (1894)

Comprende le forme di acqua dolce.

Gen. ***Tetrastemma*** Ehrenberg 1831 (= ***Prostoma*** secondo Bürger **2,3**)
Gen. ***Oestedia*** Quatrefages 1846.

Comprendono le forme marine.

Essi costituiscono la famiglia dei *Prostomatidae* Bürger (**2** p. 53, **3** p. 434).

—

Le forme del genere *Prostoma* specificamente identificate appartenenti alla fauna europea risultano, secondo le mie indagini bibliografiche, le seguenti:

1. *Prostoma lumbricoideum* Dùges (1830)
2. „ *clepsinoides* Dùges (1828)
3. „ *lacustre* Duplessis (1892)
4. „ *græcense* Böhming (1892)
5. „ *Eilhardi* Möntgomerx (1894)
6. „ *sebethis* Monticelli (1910 [1])

Alle dette specie devono aggiungersi quelle forme innominate, d'incerta determinazione delle quali si trovano indicazioni nella letteratura dei Nemertei di acqua dolce:

Prostoma sp. Benham 1892.
Prostoma sp. Kennel 1889 *(clepsinoides?)*. [2])

Alcune delle sopraelencate sei specie per la identificazione jattane con altre extraeuropee hanno, come risulta dalla loro

---

[1]) Le altre specie di *Prostoma* di acqua dolce extraeuropee finora descritte o ricordate sono, come mi risulta, le seguenti;
P. ruber Leidy (1851) [=*Emea rubra*] Filadelfia, (S. U. Nord America).
P. turanicum Fedtschenko (1872), Taschkent (Turchestan).
P. aquarum-dulcium Silliman, (1884) Stato di New-York (S. U. Nd. Am.)
P. sp. Stuhlmann [1888), Kingami (Zanzibar).
P. Sillimani Girard (1884), Contea di Monroe (S. U., Nord Amer.)
P. asensoriatum Montgomery (1896), Pensilvania (S. U., Nord Amer.).
P. grandis Ikeda (1913), Hiroshima (Giappone).
alle quali va aggiunto il:
P. polyhopla Schmarda (1859) [= *Nemertes polyhopla*] del Nicaragua che il Bürger (2 p. 77) elenca fra i Metanemertini di genere e specie dubbia: di esso non tien conto l'Hallez nella revisione delle specie conosciute del genere *Prostoma*.
Alcune di queste forme extraeuropee, come risulta dalla discussione fatta nel testo, si ritengono sinonime l'una dell'altra (*P. aquarum-dulcium* = *P. Sillimani* = *P. asensoriatum*), ovvero sono considerate non differenti da specie europee; cosicchè le forme extraeuropee di *Prostoma* specificamente identificate si ridurrebbero a ben poche.

[2]) Secondo Kennel così il *P. clepsinoides* Duges, come il *P. ruber* Leidy ed il *P. turanicum* Fedts. sarebbero da ritenersi = *P. lumbricoideum:* tutte forme che non sarebbero altra cosa che varietà della forma marina *Tetrastemma obscurum* Schultze.

sinonimia, una larga distribuzione corologica: cosicchè possono ritenersi cosmopolite, come il *P. clepsinoides*. Cosmopolita tende anche a rivelarsi il *P. lumbricoideum* se, accettando le conclusioni dell'Hallez (**2**), si ritengano sinonimi di questa specie tutte le altre forme che ad essa il citato autore crede di poter riferire. Altre specie, invece, avrebbero un'area di diffusione molto ristretta nella stessa Europa [*P. graecense* e *P. Eilhardi*, circoscritte alla fauna tedesca (Hartmayer), *P. lacustre* confinato nel lago di Ginevra, *P. sebethis* per ora trovato solo nel napoletano]; ma indagini, posteriori al loro primo rinvenimento, ne vanno estendendo l'*habitat* ad altre regioni di Europa: così, per esempio: il *P. graecense*, descritto per la prima volta dal Böhming (**1**) delle vasche del giardino botanico di Graz, è stato poi ritrovato in Boemia dal Mrazek nelle acque dei dintorni di Praga e, prima dal Czerniawsky, poi dal Zykoff, e più recentemente dal Rimsky-Korsakow, anche in Russia (nel Volga): il *P. Eilhardi* ritrovato or non è molto dal Pérez in Francia e da Zycoff in Russia; ed infine il *P. lacustre* Duplessis rinvenuto da Zacharias (**2**) anche nel lago di Plon, e sarebbe incola anche delle acque italiane (lago di Garda) secondo Garbini,

Pertanto il valore delle suddette specie di *Prostoma* è tuttora molto discusso, e la individualità specifica di alcune di essa è messa anche in dubbio o contrastata; cosicchè alcune vengono ritenute come sinonimi di altre. Questa incertezza nel numerare le specie dei *Prostoma* delle acque dolci di Europa, deriva dalla non conforme sufficienza dei dati diagnostici che si hanno di ciascuna delle specie finora descritte; il che non permettendo appieno di valutarle, lascia cader dubbio sulla loro validità. Dubbio che non sempre permette di riferire con sicurezza a questa od a quella specie i Nemertei che si rinvengono nelle acque dolci ed ha condotto, di conseguenza, alla istituzione di nuove specie per identificare le forme trovate.

È certo, per altro, che allo stato delle nostre conoscenze lo studio dei Nemertei di acqua dolce dà spesso luogo ad arbitrarie conclusioni sistematiche da parte di singoli autori, in base a personale criterio di valutazione delle specie nell'esame comparativo di esse;nel ritenere, cioè, questa o quella forma di *Prostoma* specificamente valida e diversa, od invece eguale ad altra e di questa sinonima. Come ad esempio è il caso del

P. lacustre Duplessis che, per alcuni autori è considerata una distinta specie (Bürger **2** p. 68), mentre per altri dovrebbe considerarsi identica al *P. lumbricoideum* Dugès.

L'Hallez (**2** p. 67) nel suo studio sulla nomenclatnra dei Nemertei di acqua dolce si è proposto appunto di identificare quali effettivamente sono le specie conosciute del genere *Prostoma* in base ad un esame critico di queste, fondato sulle notizie che di esse hanno fornite i singoli studiosi. Egli conclude osservando che i diversi Autori che hanno dato nome alle specie di Nemertei di acqua dolce, hanno troppo negletto il lavoro di Dugès: " il n'est pourtant pas admissible qu'il y ait autant d'espèces que de localités ou l'on en a trouvé, ni que celles de Dugès aient disparu „ scrive l' Hallez (**2** p. 71). Hallez, difatti, richiama, trascrivendole, le diagnosi delle prime due specie di *Prostoma* descritte da questo Autore, che, se pur succinte, sono tali, a suo dire, da permetterne il riconoscimeto. Cosicchè, se mal non intendo le deduzioni che dal suo studio vorrebbe trarre l' Hallez, a queste sole due specie del Dugès (*P. clepsinoides* e *P. lombricoideum*), dovrebbero riferirsi tutte le forme finora descritte di *Prostoma*, quindi:

Del *P. clepsinoides* Dugès (1828)—per la sinonimia del quale mi riferisco a quella fissata dal Bürger nel " Tierreich „ (**2** p. 68 N° 50) — dovrebbero ritenersi " extremement voisins si non identiques „ il *P. graecense* Böhming 1892 (e conseguentemente le forme a questa specie riferite dal Mrazek, dallo Zykoff e dal Rimsky-Korsakow) ed il *P. Eilhardi* Montgomery (1895) (e quindi la forma del Pérez con questo identificato): forme che Hallez " est portè a identifier „ fra loro (*P. graecense* = *P. Eilhardi*).

Del *P. lumbricoideum* Dugès (1830)—mantenendo la sinonimia raccolta e fissata dal Bürger (**2** p. 68 n. 48)—dovrebbero:

a. — ritenersi sinonimo il *P. lacustre* Duplessis.

b. — ad esso riferirsi così le forme, considerate come *P. lacustre* rinvenute dal Garbini nel lago di Garda, dal Zacharias nel lago di Plön, dal Lang (fide Hallez) e dall' Heuscher (fide Zacharias **2**) in quello di Zurigo, dal Fuhrman nelle paludi di Basilea, come pure i Nemertei trovati da Kennel nel fiume Embach in Russia, dal Benham nel ruscello Cherwell in Inghilterra e quelli dallo stesso Hallez (**1**, **2**, **3**) rinvenuti nelle acque dei dintorni di Lilla (che egli dichiara di non esitare a riferire

alla specie di Dugès *P. lumbricoideum*). E poichè Hallez (p. 681) crede siano da riferirsi a questa specie anche il *Prostoma* trovato dal Leidy nel ruscello Schuylkill in America e quello rinvenuto da Stuhlmann nelle acque pantanose del Kingami o Bagonoyo (Zanzibar), il *P. lumbricoideum*, così identificato, secondo l'Hallez, avrebbe anch'esso una molto larga area di diffusione corologica e dovrebbe considerarsi, insieme al *P. clepsinoides*, una forma cosmopolita come ho innanzi affermato.

Volendo seguire Hallez in queste sue conclusioni risulterebbero distinte dalle due specie di Dugès solamente le forme extraeuropee di *Prostoma* trovate dal Fedtschenko nel Turkestan (*P. turanicum*, 1872) e dal Montgomery (**2**) nelle acque dolci di West-Chester in Pensylvania (*P. asensoriatum* 1886); specie distinta, secondo Bürger (**2** p. 69 N.° 52), ma che lo stesso autore, in ciò seguito dal Child, non esclude possa essere affine, se non identico, al *P.* (*Tetrastemma*) *aquarum-dulcium* di Silliman; che è poi, secondo Bürgher (**2** p. 68, N.° 50), sinonimo di *P. clepsinoides* Dugès. E poichè l'Hallez fa rilevare come Böhming inclini a riconoscere degli stretti rapporti fra la specie di Fedtschenko e quella di Silliman, il che non escluderebbe del tutto, dal punto di vista dell'Hallez (**2**), una possibile identità delle due forme tra loro e per conseguenza, col *P. clepsinoides*, ne deriverebbe la conclusione che a due sole, come ho innanzi riferito, si ridurrebbero, seguendo le conclusioni dell'Hallez (1910), tutte le specie accertate di Nemertini di acqua dolce, cioè: il *P. clepsinoides* Dugès ed il *P. lumbricoideum* Dugès, entrambe cosmopolite. Alle quali si dovrebbero pertanto aggiungere le specie pubblicate dopo la revisione restrittiva dell'Hallez: cioè il *P. sebethis* Montic. (1910) ed il *P.* (*Stichostemma*) *grandis* Ikeda 1913. Cosicchè tutte le specie attualmente note di Nemertei di acqua dolce ascenderebbero a quattro.

Ma non credo si possa seguire incondizionatamente l'Hallez nelle sue conclusioni restrittive, che non sempre mi appaiono derivanti da comparazioni di dati di fatto; le quali, date le diagnosi che si posseggono delle forme paragonate, possono risultare insufficienti, come p. es. per quanto concerne l'identificazione del *P. lacustre* Duplessis con *P. lumbricoideum* Dugès; mentre, invece, più fondamento di fatto paleserebbe la identità delle due forme del Montgomery (*P. Eilhardi*) e di Böhming

P. graecense sospettata da Hallez; sospetto che, d'altra parte, non mi pare, allo stato, consenta la conclusione che ne deriverebbe che, cioè, entrambe siano, perciò, da considerarsi riferibili al *P. clepsinoides* Dugès. Nè, pur ammettendo le conclusioni restrittive dell'Hallez, mi riesce di trovare i termini di paragone che permettano di riferire ad una piuttosto che, all'altra delle due sole specie ammesse dall'Hallez, in base ai riferimenti di cui sopra, il Nemerteo del Sebeto. Forma che appunto, per non essere riuscito ad identificare con alcuna di quelle note, le caratteristiche delle quali sono tutte così labili, ho creduto di poter distinguere dalle altre finora conosciute. Perchè, come innanzi ho rilevato, esso non differisce dalle altre specie più di quello che queste differiscono tra loro, pur ritenendo che tutte possano ridursi a due solamente.

D'altronde a me non pare che le diagnosi di Dugès, prese per base da Hallez siano tali da permettere incondizionatamente di giungere alle restrittive conclusioni di questo A.: che, anzi, penso che la forma del Sebeto valga come argomento per infirmarle e metto innanzi la deduzione, che mi suggerirebbe l'esame fatto della questione, che, cioè, se la discussione dell'Hallez non permette accettare la identità delle due forme *P. graecense* e *P. Eilhardi*, essa tanto meno autorizza a ritenere queste riferibili a *P. clepsinoides*, nè tampoco ad eliminare, come sinonimo del *P. lumbricoideum*, il *P. lacustre* Duplessis.

Cosicchè riepilogando le deduzioni che le considerazioni premesse mi inducono a trarre, nel novero delle forme europee del genere *Prostoma*, da ritenersi specificamente distinte, dovrebbero a mio avviso essere accolte le seguenti:

1. *Prostoma lumbricoideum* Dugès (1828)
2. „ *clepsinoides* Dugès (1830)
3. „ *lacustre* Duplessis (1882)
4. „ *graecene* Böhmig (1892)
5. „ *Eilhardi* Montgomery (1894)
6. „ *sebethis* Monticelli (1910)

cioè precisamente le sei specie, risultanti dalla semplice indagine bibliografica, che ho innanzi enumerate, e dalle quali ho preso le mosse per questa disamina critica.

Nella fauna italiana risultano quindi attualmente rappresentate due di queste forme di Nemertei di acqua dolce: il *P. lacustre* (secondo Garbini) al Nord, nel lago di Garda, ed il *P. sebethis* al Sud, nelle acque del Sebeto.

Identificate così le specie di Nemertei di acqua dolce della Fauna europea avrei voluto poterne fissare, in forma concreta, per ciascuna le proprie caratteristiche differenziali rispetto a quelle del *P. sebethis* per mettere queste meglio in rilievo. Ma non mi è riuscito possibile di integrare una diagnosi completa delle sei specie suddette; perchè le descrizioni zoologiche di queste, date dagli autori, come ho già rilevato, sono quasi sempre insufficienti ad un complesso esame comparativo per dedurne le proprie caratteristiche essenziali e differenziali fra loro. E ciò per la incompletezza dei dati morfologici (esterni ed interni), cosicchè non sempre tutti quelli di una specie trovano corrispondenza antagonista in quelli di altre. Ond' è che pur rivelandosi il *P. sebethis* nella sua *facies* generale e per tutte le sue note diagnostiche differente dalle altre specie, non torna facile mettere in rilievo le sue caratteristiche differenziali dalle dette specie: dalle quali differisce, pertanto, come ho gia detto, come queste fra loro; ed allo stesso modo che le altre specie fra loro, il *P. Sebethis* presenta ugualmente delle caretteristiche comuni con una od altra delle dette specie.

Volendo ora integrarne una diagnosi come conclusione dello studio fattone:

"Piccole dimensioni, colorito del corpo giallo-paglierino pallido; quattro occhi; presenza di un organo frontale; le fossette cefaliche bene sviluppate; un solo orifizio anteriore rincostomodeale; rinocele che non raggiunge la estremità del corpo; apparato digerente con stomaco ben distinto e largo intestino; sistema circolatorio simmetrico nella disposizione dei vasi, con caratteristico cappio cefalico; cervello con gangli bene sviluppati specialmente gli anteriori; sessi distinti";

sono queste, ora riassunte, le caratteristiche che impersonano il *P. sebethis*.

Napoli, Istituto zoologico, R. Università, Decembre 1914.

Bibliografia

1892. Benham, W. B. — Note on the occurrence of a Freshwater Nemertine in England: *Nature, Vol. 46, p. 611.*

* 1892. Böhmig, L. — **1.** *Tetrastemma graecense: Mitth. Naturw. Ver. Steiermark, Jahrg. 1892, p. 83.*

1897. — — **2.** Vorlaufige Mittheilung uber die Excretionsorgane und Blutgefässystem von *Tetrastemma graecense: Z. Anz. 20 Bd. p. 33.*

1898. — — **3.** Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen (*Stichostemma graecense* Böhming): *Zeit. Wiss. Z. 64 Bd. p. 479, Taf. 13-17, 1 fig.*

1895. Bürger, O. — **1.** Nemertinen: *Fauna und Flora Golfes Neapel, 22 Monographie, Friedländer Sohn, Berlin.*

1904. — — **2.** Nemertinen in "Das Tierreich" 20 Lief.: *Friedlander Sohn, Berlin.*

1907. — — **3.** Nemertini in "Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs": *4 Bd. Supplement, Leipzig, Winter.*

1881. Czerniavsky, W. — Materialia ad zoographiam ponticam comparatam.—Fas. III. Vermes, Nemertini: *Bull. Soc. Natural. Moscou, Tome 55, p. 211.*

1901. Child, C. M. — The habits and natural history of *Stichostemma: Americ. Natural. Vol. 35, p. 975.*

1892. De Guerne, J. — **1.** L'histoire de Nemertiens d'eau douce, leur distribution geographique et leur origine: *C. R. Soc. Biol. Paris (9) Tome 4, p. 360.*

1892. = — **2.** The history of the fresh water Nemerteans; their geographical distribution and their origin: *Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 10, p. 7.*

1850. Diesing, K. M. — **1.** Sistema Helmintum, Vol. 1.: *Vindobonae, p. 256.*

1862. — — **2.** Revision der Turbellarien: *Sitzungsb. Akad. Wien, 45 Bd. p. 191.*

1828. Dugés, A. — **1.** Recherches sur l'organisation et les mœures des Planariées: *Ann. Sc. Nat. Tome 15, p. 139, Plc. 4-5.*

1830. — — **2.** Aperçus de quelques observations nouvelles sur les Planariées et plusieurs genres voisins: *ibid., Tome 21, p. 72, 1 Plc.*

* Ho contrassegnate da un asterisco le opere che non ho potuto consultare direttamente.

1891. Du Plessis, G. — **1.** Note sur le *Tetrastemma lacustris*, espéce nouvelle de Némertien d'eau douce découvert dans le lac Léman: *Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat. (3) Vol. 28, p. 43, 1 Plc.*

1892. Du Pléssis, G.—**2.** Sur le Némertiens du lac de Genève: *Z. Anz. 15 Bd. p. 64.*

1893. — — **3.** Remarques sur l'identité des Némertiens du lac Léman: *Z. Anz. 16 Bd. p. 19.*

1893. — — **4.** Organisation et genre de vie de l'*Emea lacustris*: *Rev. Suisse Z. Tome 1, p. 329, Plc. 12.*

1895. — — **5.** Note sur l'importation des Némertiens dans l'eau douce: *Z. Anz. 18 Bd. p. 495.*

1831. Ehrenberg, C. G. — Animalia evertebrata exclusis insectis. Series prima (Hemprich et Ehrenberg— Symbolae physticae): *Abhand. Akad. Berlin.*

1872. Fedtschenko, A. — *Tetrastemma turanicum: Proc. Verb. Soc. Nat. Moscou, Tome 10, p. 100, Tab. 14.*

1894. Fuhrmann, O. — Ueber die Turbellarienfauna der Umgebung von Basel: *Z. Anz. 17 Bd. p. 133.*

1896. Garbini, A. — Intorno ai Nemertini del lago di Garda ed alla loro origine: *Z. Anz. 19 Bd. p. 125.*

1893. Girard, Ch. — Recherches sur les Planaires et les Némertiens de l'Amerique du Nord: *Ann. Sc. Nat.* (7) *Tome 15, p. 144.*

1909. Hartmeyer, R. — Nemertini (Schuurwürmer) in "Susswasserfauna Deutschlands" Heft 19: *Fischer, Jena.*

1910. Hallez, P. — **1.** Enkystement et protection d'un Némerte d'eau douce *(Prostoma lumbricoideum* Dugés): *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 150, p. 481.*

1910. — — **2.** Pontes d'été et pontes d'hiver d'une Némerte d'eau douce *(Prostoma lumbricoideum* Dugés*)*: *C. R. Acad. Sc. Tome 150, p. 550.*

1910. — — **3.** La question de la Nomenclature des Némertes d'eau douce: *Bull. Soc. Z. France. Tome 25, p. 62.*

1913. Ikeda Iwaji. — A new fresch-water Nemertine from Japan *(Stichostemma grandis)*: *Annot. Z. Japonenses, Vol. 7, Part. 2, p. 239, Plt. 4.*

1894. Joubin, L. — Les Némertiens: in Blanchard et de Guerra Faune Française: *Paris, Soc. Edit. Sc. 235 pp. 4 Plc.*

1889. Kennel, J. von — Neue Nemertine (Comunicazione su di un Nemertino rinvenuto nel fiume Embach): *Sitzungsber. Nat. Ges. Dorpat, 8 Bd. p. 427.*

1886. Kraeplin, K. — Die fauna der Hamburger Wasserleitung: *Abh. Nat. Ver. Hamburg, 9 Bd. p. 16.*

BIBLIOTECA

1850. Leidy, J. — **1.** Description of new genera of Vermes and Helminthological Contributions: *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. 5, p. 124.*

1851. Leidy, J. — **2.** Corrections and additions to former Papers on Helminthology: *ibid.*

1895. Montgomery, T. H. — **1.** *Stichostemma Eilhardi* n. g. n. sp. Ein Beitrag zur Kenntniss der Nemertinen: *Zeit. Wiss. Z. 59. Bd. p. 83, Taf. 8-9.*

1896. — — **2.** *Stichostemma asensoriatum* n. sp. a frishwater Nemertean: *Zool. Anz. 19 Bd. p. 436.*

1897. — — **3.** On the connective tissues and body cavity of the Nemertean: *Z. Jahr. Abth. Nat. 10 Bd. p. 38.*

1895. — — **4.** The derivation of the frishwater and Land-Nemerteans and allied questions: *Journ. Morph. Vol. 11, p. 497.*

1910. Monticelli, Fr. Sav. — **1.** Notizia preliminare sul rinvenimento di un Nemertino (*Prostoma sebethis* n. sp.) nelle acque del Sebeto: *Rend. Acc. Sc. Napoli (3) Vol. 16, Fasc. 1-2, p. 33.*

1910. — — **2.** Sui Nemertini di acqua dolce in Italia: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 24, Comunicazioni verbali, p. 357.*

1910. — — **3.** Il " Gordio piccino „ di Delle Chiaie: *Ann. Museo Z. Univ. Napoli (2) Vol. 3, N.° 13.*

1902. Mrazek, A. — **1.** Ueber das Vorkommen einer frei lebenden Süsswassernemertin (*Stichostemma graecense* Böhming) in Bachen: *Sitzungsb. Böhmisch. Gesell. Wiss. Prag. N. 36, p. 7.*

1902. — — **2.** Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna Warmhauser. Eine zoogeographische Studie: *ibid. N.° 37, p. 1, 20, 30.*

1875. Panceri, P. — Catalogo degli Anellidi Gefirei e Turbellarie d'Italia: *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. 18, Fasc. 2-3.*

1908. Pérez, Ch. — Sur un Némerte d'eau douce (*Stichostemma Eilhardi* Montgomery): *C. R. Soc. Biol. Tome 64, p. 479.*

1849. Quatrefages (de), A. — Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de Sicile et sur les divers points du litoral de la France: *Paris, Vol. 2.*

19. Rimsky-Korsakow, M. — Zur Biologie der Susswassernemertinea (*Stichostemma graecense*): *Biol. Centralbl. 30 Bd. p. 561.*

1859-61 Schmarda, L. K. von — Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853-1857; *1 Bd. Leipzig.*

1851. Schulze, M. — Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien: *Greifswald.*

1885. Silliman, W. A. — Beobachtungen über die Süsswassertubellarien Nordamerikas: *Zeit. Wiss. Z. 41 Bd. p. 48, Taf. 3-4.*

1888. Stuhlman, F. — Vorläufige Berichte über einer mit Unterstützung der preussiche Akademie der Wissenschaft unternommene Reise nach Ostafrica zur Untersuchung der Süsswasserfauna: *Sitzngsb. Akad. Berlin, Jahrg. 1888, p. 1255.*

1889. Vaillant, L. — **1.** Histoire Naturelle des Anellides marins et d'eau douce: *Paris, Tome 3.*

1892. Vaillant, L.—**2.** Remarques snr les Némertiens d'eau douce: *Z. Anz. 15 Bd. p. 125.*

1886. Zacharias, O. — **1.** Ergebnisse einer geologische Excursion in das Glaser-Iser und Reisengebirge: *Zeit. Wiss. Z. 43 Bd. p. 252, Taf. 9,10.*

1894. — — **2.** Faunistische Mittheilungen: *Forschungsber. Biol. Station zu Plön, 2 Theil, p. 57, Taf. 2.*

1901. Zykoff, W. — Ueber die Nemertinen des Wolgaflusses bei Saratow: *Z. Anz. 24 Bd. p. 155.*

Spiegazione della Tavola 16

Lettere comuni a tutte le figure.

b, bocca
bb, bulbo glandolare dello stiletto principale
c, cervello
cpf, cappio cefalico del sistema circolatorio
df, diaframma della proboscide
ect, ectoderma
ep, epitelio germinale
fe, fenditure cefaliche
ga, ganglio anteriore
gb, glandole basilari dello stiletto principale
go, gonadi
gp, ganglio posteriore
int, intestino
nc, nervi cefalici
nl, nervi laterali
ob, orifizio boccale
oc, occhi
ofr, organo frontale
ov, ovario
p, parenchima
plt, plinto } dello stiletto principale
pn, pungiglione } dello stiletto principale
rc, rincocele
rd, rincodeo
rt, porzione terminale (rettale) dell'intestino
rtofr, retrattore dell'organo frontale
rtp, retrattore della proboscide
st, stomaco
stp, stiletto principale
str, stiletti di riserva
tpa, tubo proboscideo anteriore
tpp, tubo proboscideo posteriore
tstp, tasca dello stiletto principale
tstr, tasche degli stiletti di riserva
vd, vaso dorsale
vl, vasi laterali
uo, uovo

N. B. Nelle figure 2, 3, 4, 6, per semplificazione, è soppressa la cigliatura del corpo.

Fig. 1. — Figura d'insieme del *Prostoma sebethis* dal vivo. × 18.

„ 2. — Figura dell'insieme della organizzazione ricavata da schizzi presi dal vivo per compressione dell'animale e dal disegno della preparazione in toto (in balsamo), previa colorazione con paracarminio, dello stesso esemplare. × 50.

„ 3. — Estremità anteriore del corpo vista dal dorso: da preparazione a fresco e dal vivo per compressione. × 110.

„ 4. — Estremità posteriore del corpo vista dal dorso: c. s. × 110.

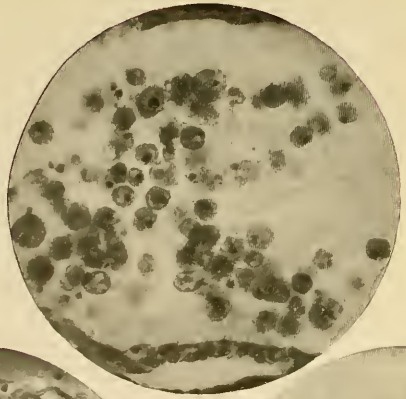
„ 5. — Tratto diaframmatico della proboscide: dal vivo, per compressione. × 150.

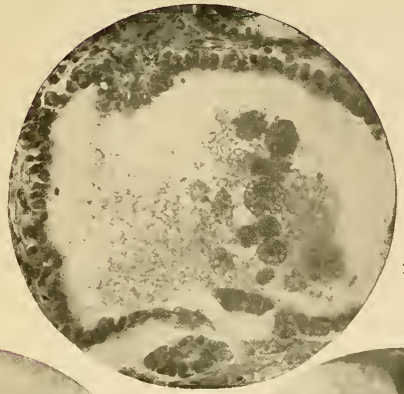
„ 6. — Un tratto della zona periferica del corpo ritratta dalla preparazione in toto (come da Fig. 2). × 160.

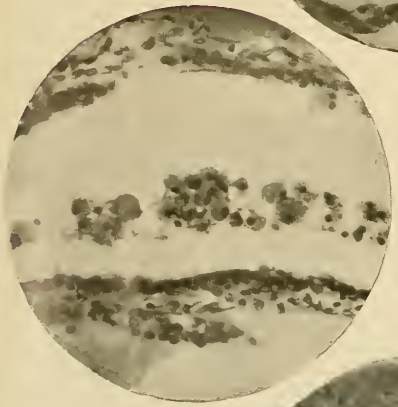
„ 7. — Un tratto di sezione tangenziale del corpo interessante le gonadi; molto di più ingrandita.

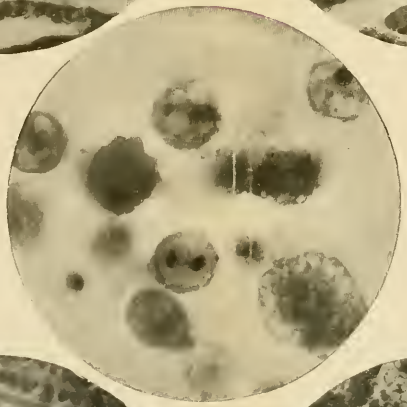
„ 8. — Una gonade da sezione tangenziale come sopra; ancora maggiormente ingrandita.

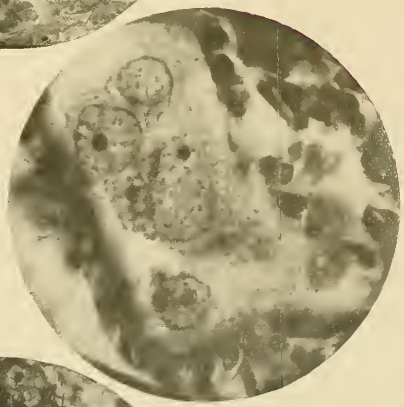
Ricevuto il 31 Decembre 1914. — Finito di stampare il 26 Luglio 1916


1

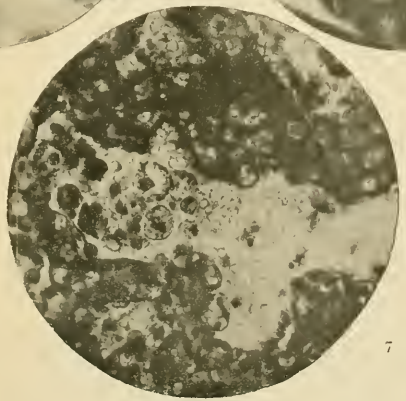

2

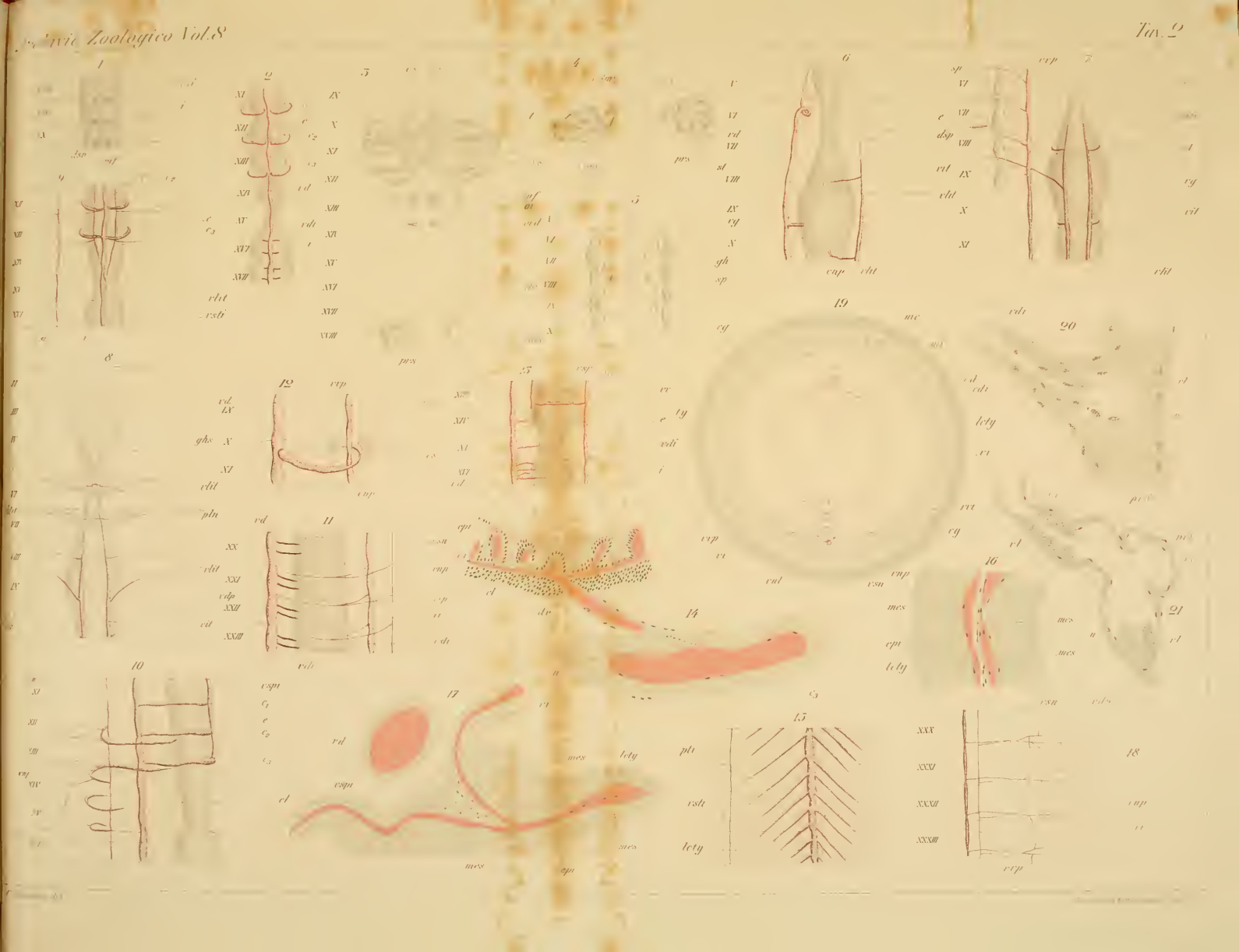

3


4


5

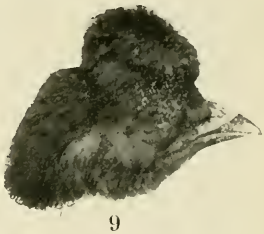
6


7


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

1

8


9

2

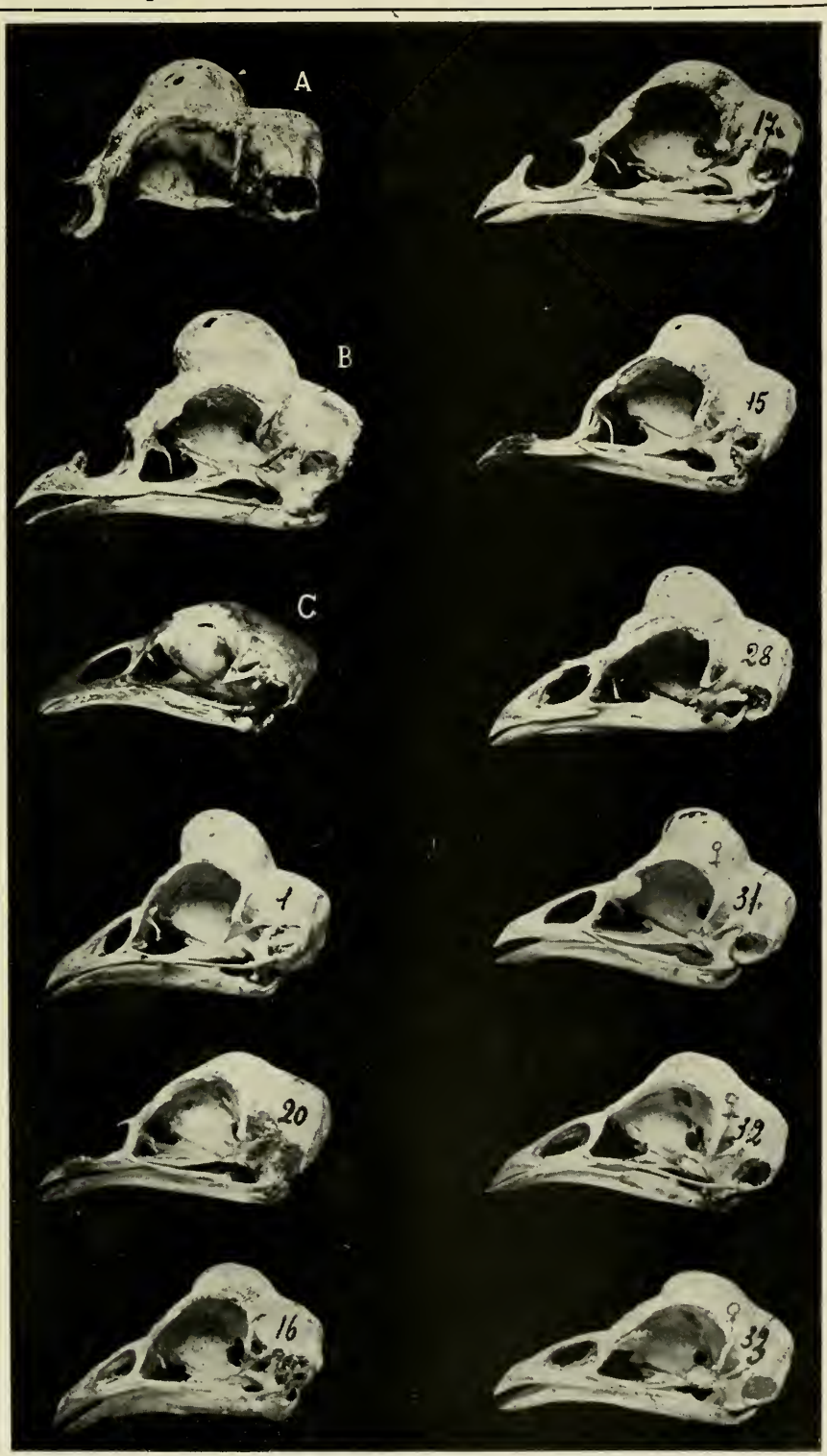
3

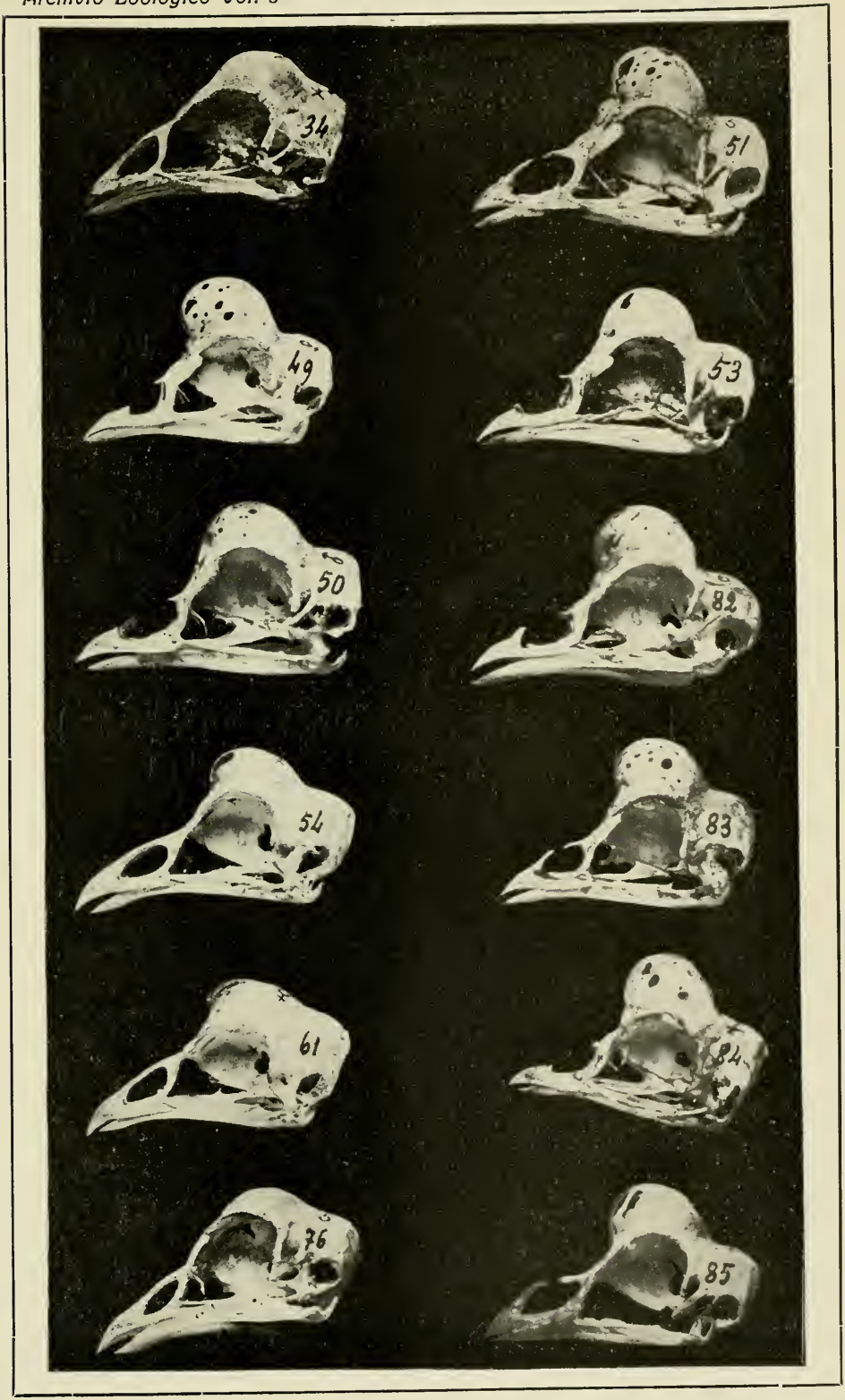
4

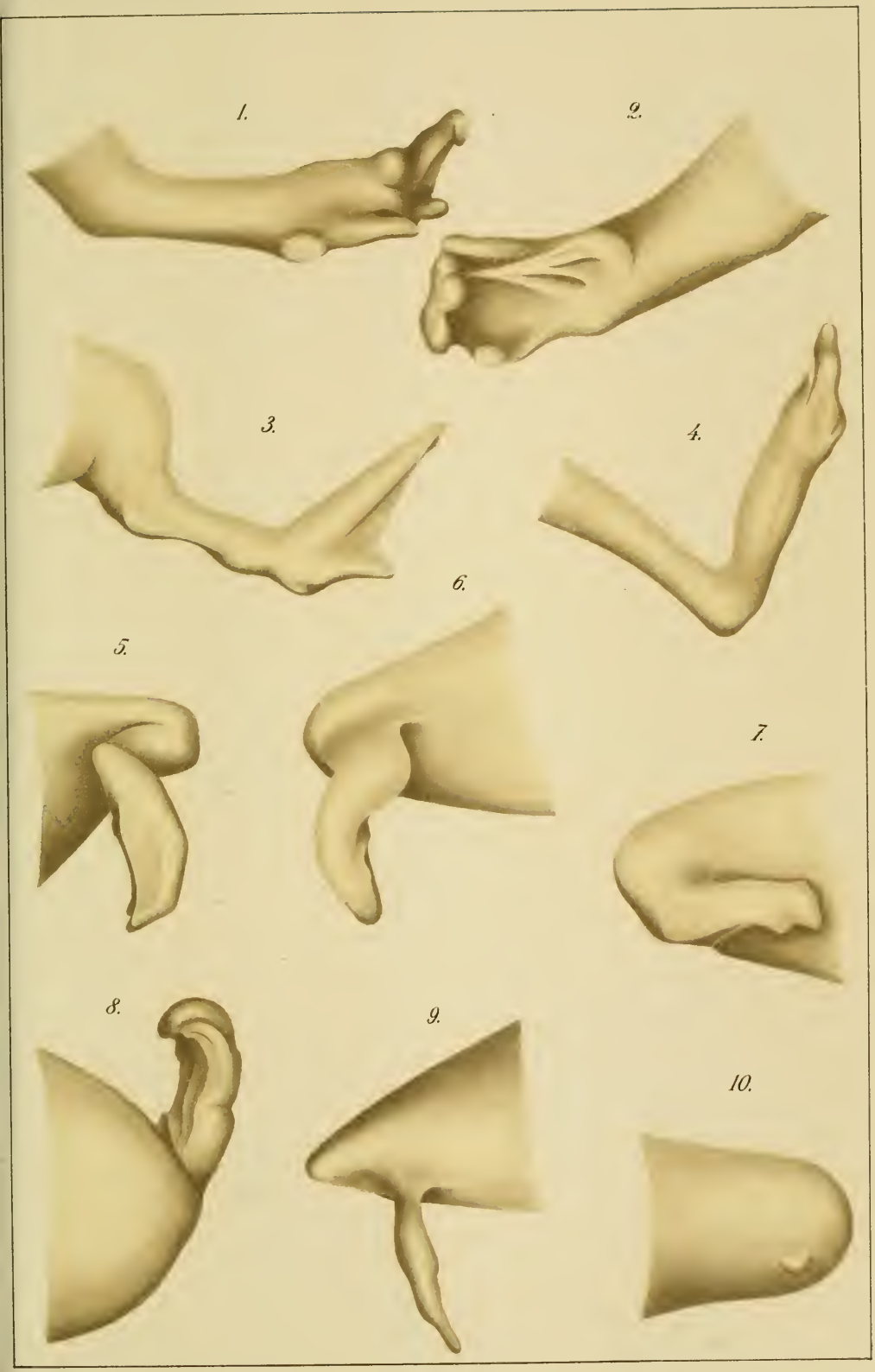
5

6

7

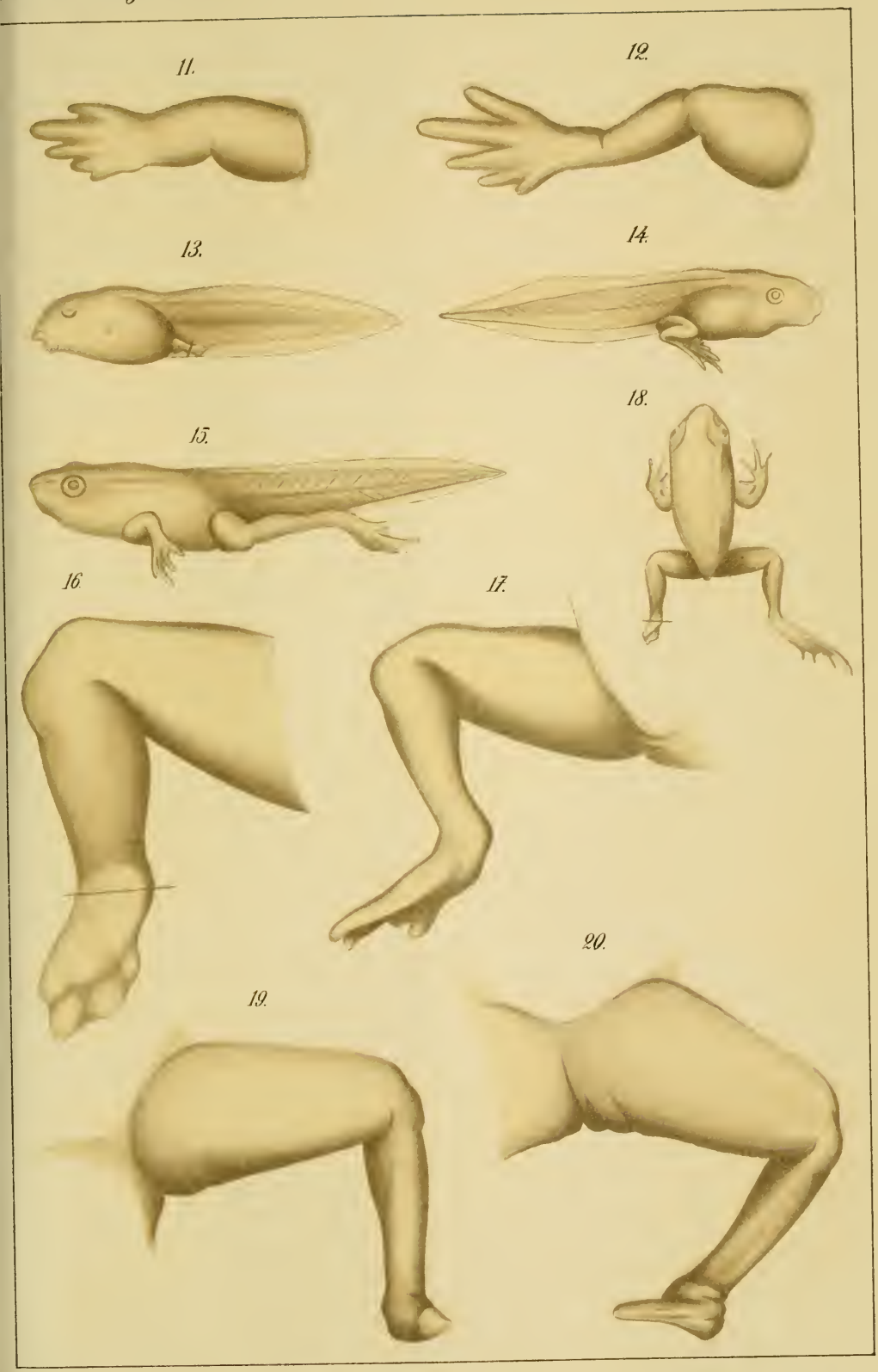

A
17
B
15
C
28
1
31
20
32
16
33


34
51
49
53
50
82
54
83
61
84
76
85



E. Marcucci dis.

Lit Tecchinardi e Ferrari-Pavia



E Marcucci dis.

Lit Tacchinardi e Ferrari-Pavia

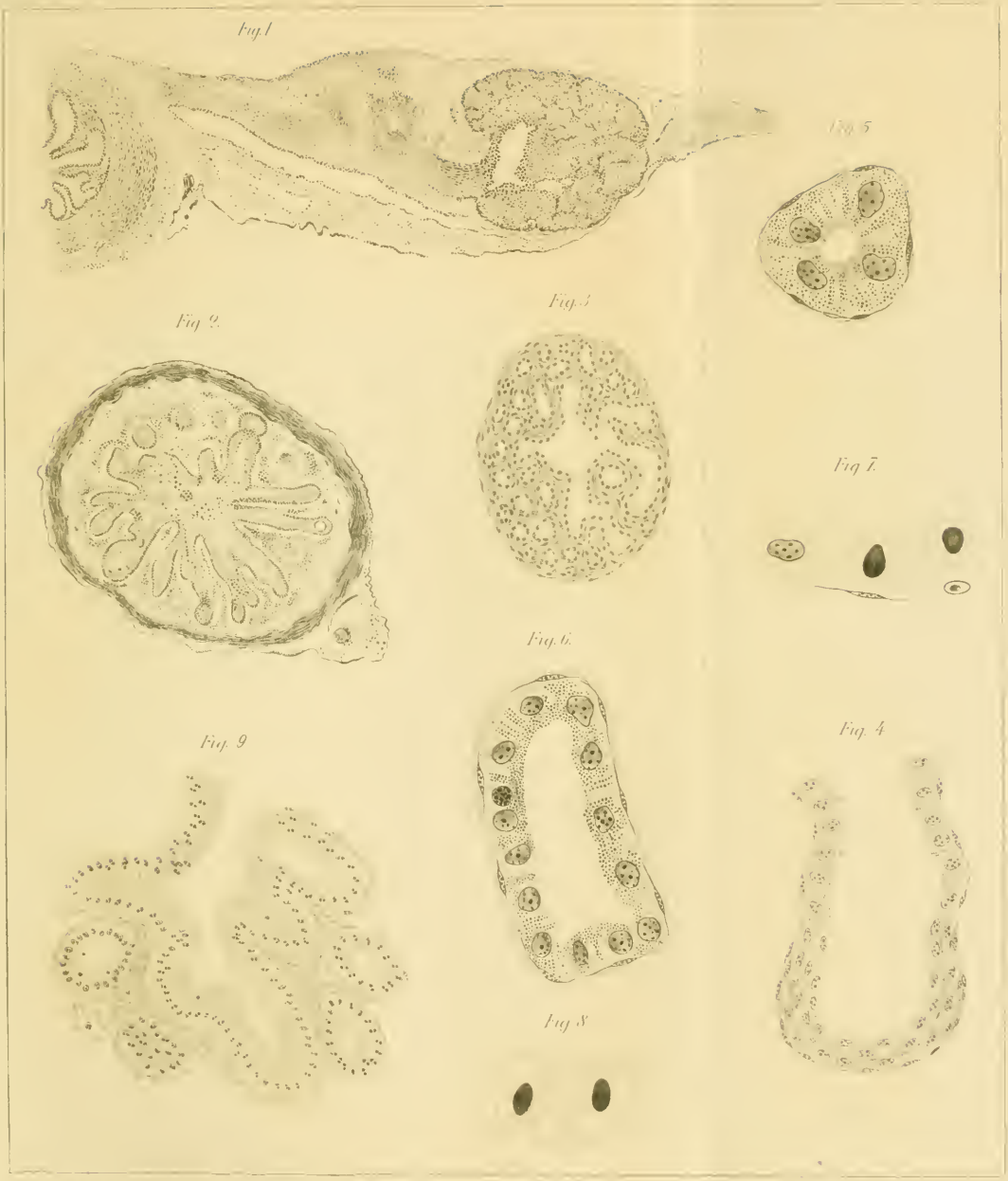


Fig. 1
Fig. 5
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 7
Fig. 6
Fig. 9
Fig. 4
Fig. 8

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

14

15.

16.

17.

18.

19.

20.

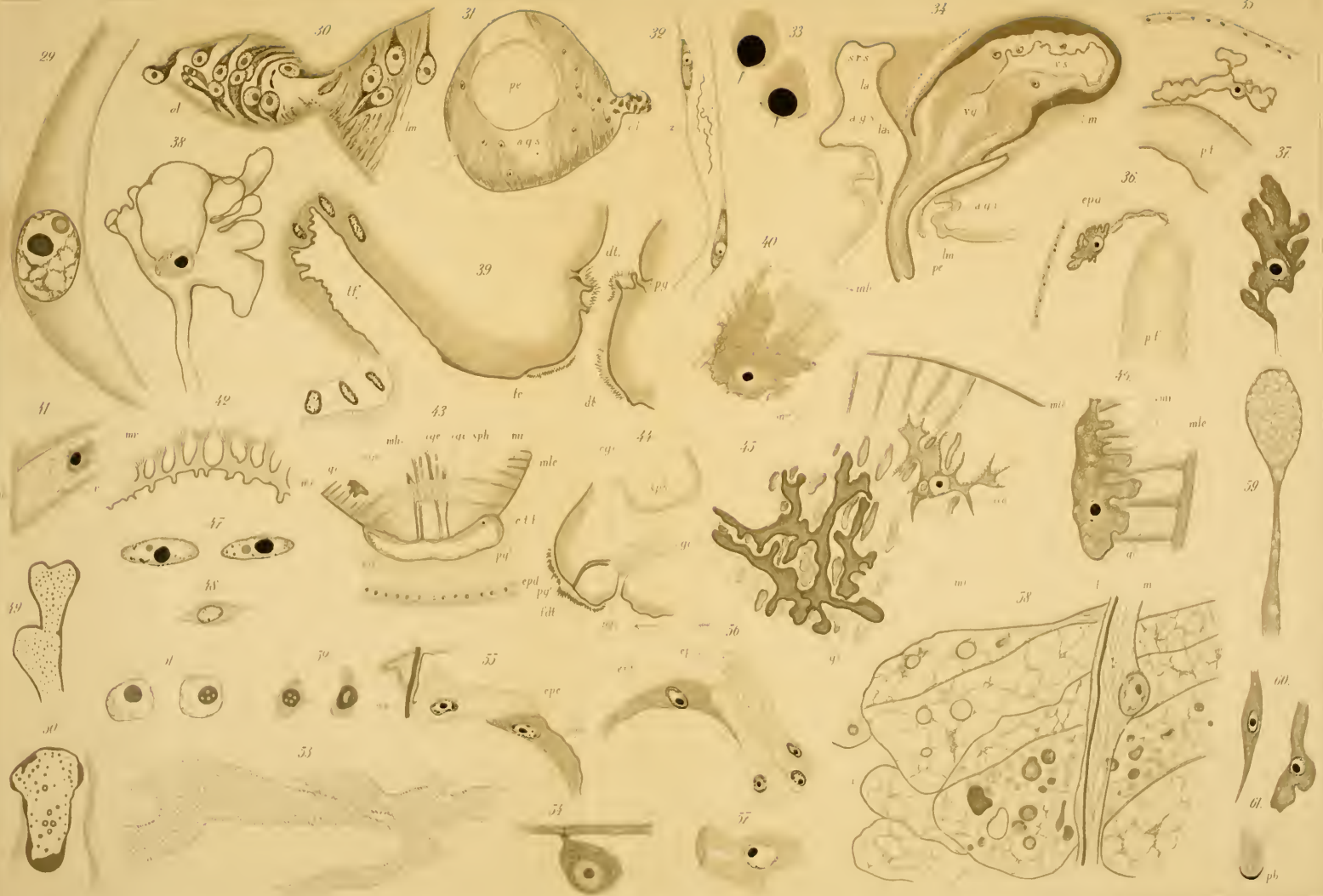
21.

22.

23.

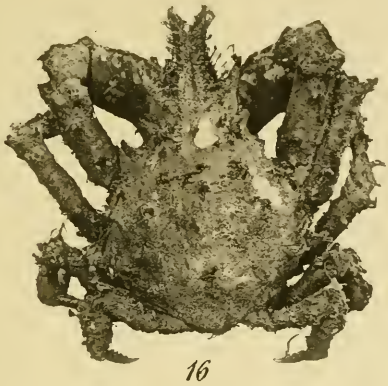
Lith. Lindemarck e Ferrari

Lit Tacchinardi e Ferrari-Pavia

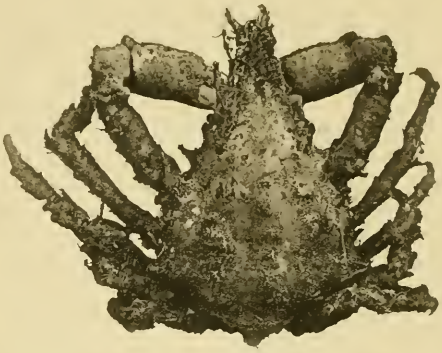


Lit. Tacchinardi e Ferrari-Pavia

Eliot Calzolari e Ferrario Milano



16



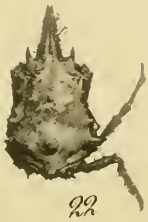
17

18

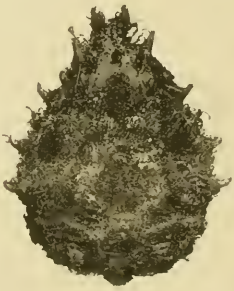
19

20

21

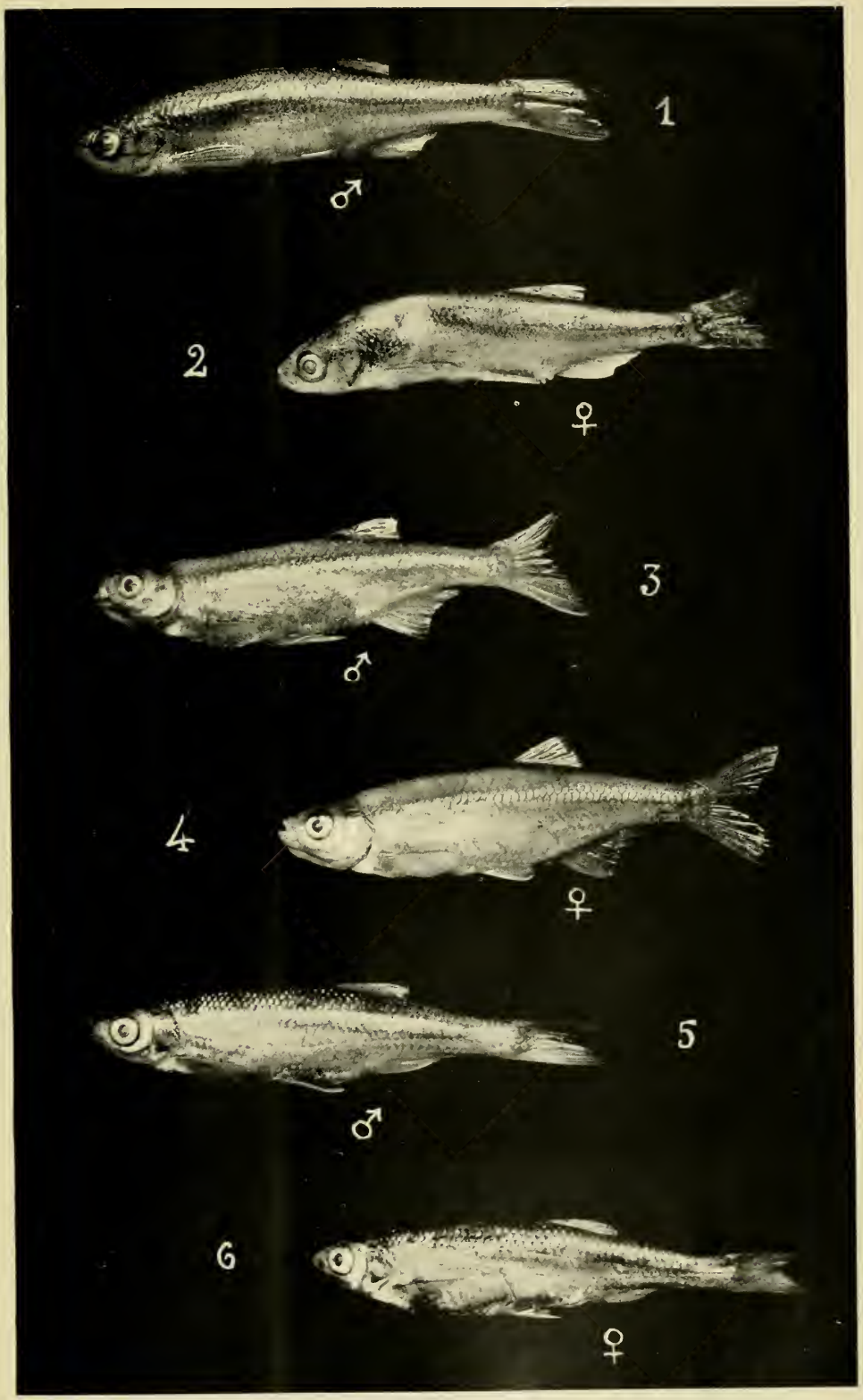


22

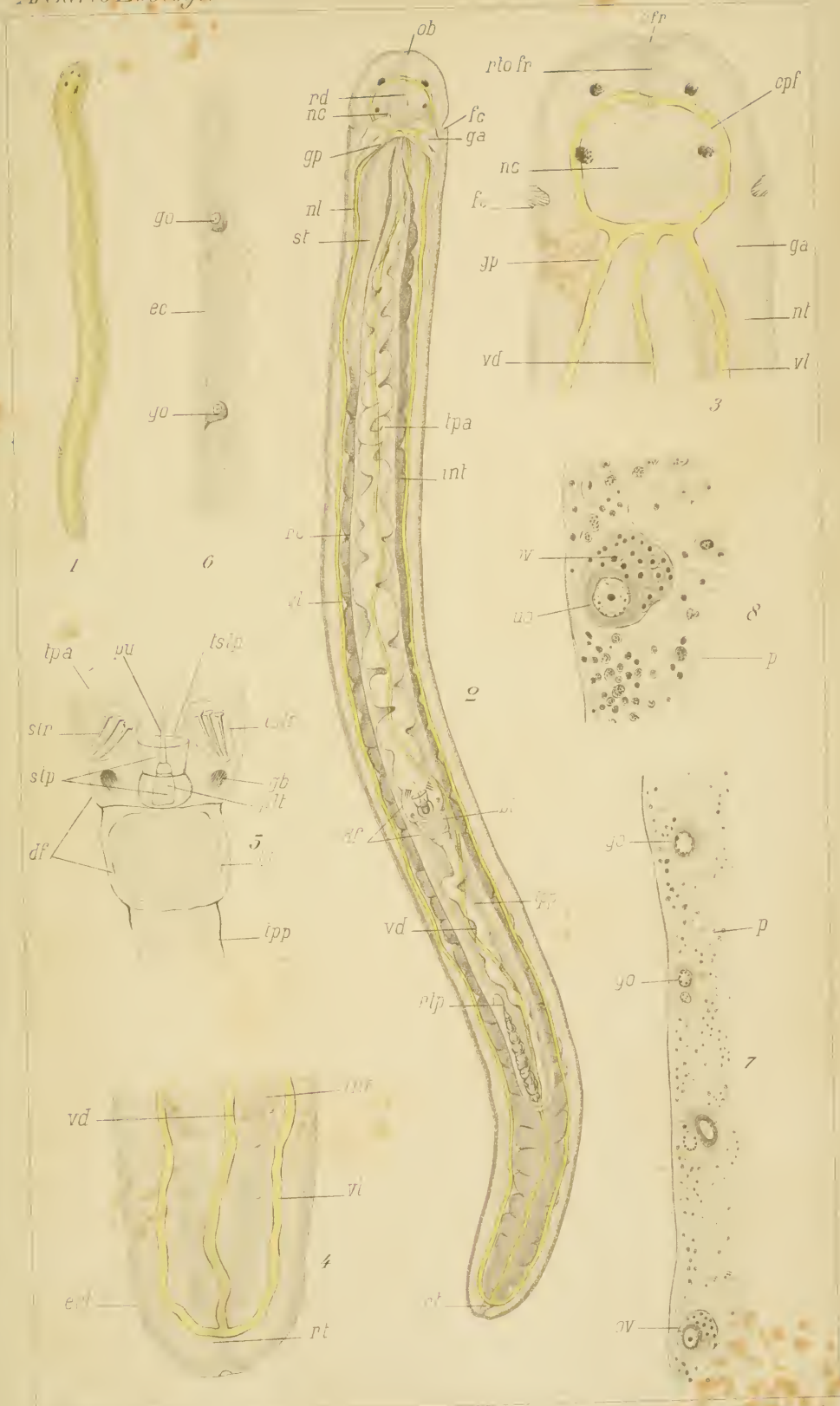


23

Elioi Calzolari & Ferrario - Milano.



La Zincografica - Milano


ob
rd
nc
fc
ga
gp
nl
st
go
ec
go
tpa
int
1
6
2
rto fr
cpf
nc
ga
gp
nt
vd
vl
3
8
p
tpa
pu
str
stp
gb
df
5
tpp
vd
vl
4
rt
p
go
7

ARCHIVIO
ZOOLOGICO
ITALIANO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

REDATTORE

D.r Fr. Sav. Monticelli

Prof. ord. di Zoologia nella R. Università di Napoli

VOLUME VIII.

CON 16 TAVOLE E 22 FIGURE NEL TESTO

Rappresentante e Commissionario
FRATELLI TREVES
Librai
VIA ROMA 258
NAPOLI

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1916

INDICE

Art. 1. - Diamare V. — Contributo critico alle lesioni zooparassitarie. 1. - Sulle fasi e l'interpetrazione di particolari cellule viventi libere in follicoli dello struma. - Tav. 1 . . . . . » 1

» 2. - Cecchini C. — L'apparato circolatorio della *Pheretina heterochaeta* (Mchlsn). - Tav. 2 . . . . . » 7

» 3. - Ghigi A. — Sulla eredità dell'ernia cerebrale dei polli in correlazione ad altri caratteri. - Tav. 5 e cinque figure nel testo . » 49

» 4. - Marcucci E. — Capacità rigenerativa degli arti nelle larve di Anuri e condizioni che ne determinano la perdita. - Tav. 7 e dodici figure nel testo . . . . . » 89

» 5. - Morgera A. — Ricerche sulla morfologia e fisiologia della glandola cecale (Appendice digitiforme) degli *Scyllium* e sulla funzione del processo vermiforme dell' Uomo e dei Mammiferi. - Tav. 8 e tre figure nel testo . . . . . » 121

» 6. - Sabatino C. — Sullo sviluppo dell' intestino spirale del girino di *Bufo vulgaris*. - Tav. 9-10. . . . . » 159

» 7. - Cognetti de Martiis L. — Ricerche sulla struttura della *Phoenocora jucunda* Cogn. - Tav. 11-12 con una figura nel testo. . » 189

» 8. - Misuri A. — Revisione delle specie mediterranee del genere *Pisa*. - Tav. 13-14. . . . . » 249

» 9. - Manfredi P. — Contributo alla conoscenza delle razze locali dell' Alborella (*Alburnus alborella* De Fil.). - Tav. 15 con una figura nel testo . . . . . » 259

» 10. - Monticelli Fr. Sav. — Descrizione del *Prostoma sebethis* Montic. - Tav. 16 . . . . . » 401

Gli Autori avranno gratis n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell' Archivio; potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

COMITATO DI REDAZIONE

Dott. C. Bellotti, Prof. C. Cattaneo, Prof. C. Emery, Prof. Fr. Sav. Monticelli, Prof. C. Parona, Prof. D. Rosa

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi alla REDAZIONE

AVVISO IMPORTANTE

Chi desidera acquistare la serie completa dei volumi (I-VIII) finora pubblicati dell'Archivio Zoologico Italiano può averli al prezzo di favore di Lire 300 (invece di L. 320). Dirigersi all'Amministrazione.

Il Vol. IX dell' Archivio è già in corso di stampa
Uscirà a fascicoli.

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

A datare dall' anno 1905 l' **Unione Zoologica Italiana** pubblica (nel Monitore Zoologico italiano) il:

REPERTORIO
di
Specie nuove di animali trovate in Italia

Gli estratti sono in vendita presso la Segreteria dell' **U. Z. I.** e presso il « Concilium Bibliographicum » (in Zurigo)

Sono pubblicati i seguenti **Repertori**:

per il 1905 — Parte 1.ª (Specie nuove di animali italiani descritti in Italia) redatta dal Prof. E. Ficalbi [Pisa]—Parte 2.ª (Specie nuove di animali italiani descritti all' estero) redatta dal Prof. Fr. Sav. Monticelli [Napoli]. Prezzo L. 6.

per il 1906 redatto dai Prof.ri E. Ficalbi [Pisa] e Fr. Sav. Monticelli [Napoli]. Prezzo L. 5.

per il 1907 redatto dai Prof.ri E. Ficalbi [Pisa] e Fr. Sav. Monticelli [Napoli] Prezzo L. 5.

per il 1908 redatto dal Prof. A. Ghigi [Ferrara]. Prezzo L. 5.
per il 1909 » » » » » 5.
per il 1910 » » » » » 5.
per il 1911 » » » » » 5.

Per cura dell' Unione sono state pubblicate:

Regole per la nomenclatura Zoologica italiana fissate dalla U. Z. I. Prezzo L. 3.

Regole internazionali della nomenclatura zoologica, adottate dai Congressi Internazionali di Zoologia. — Edizione ufficiale italiana redatta a cura del Prof. Fr. Sav. Monticelli. Prezzo L. 5.
(edite dal Monitore Zoologico italiano, Firenze)

In vendita presso la Segreteria della U. Z. I.

FAUNA DEGLI ASTRONI

Ricerche dell' Istituto Zoologico della R. Università di Napoli

Fascicolo I — N. 1-7

N. 1 — Monticelli Fr. Sav. Il cratere di « Astroni » nella Campania, 15 incisioni. — **N. 2 - Marcolongo I.** Gastrotrichi del lago-stagno craterico di Astroni, Tav. 1-3. — **N. 3 - Pierantoni U.** Oligocheti del laghetto craterico di Astroni. I-Naididae, Tav. 4. — **N. 4 - Caroli E.** - Collembola. I - Su di un nuovo genere di Neelidae, Tav. 5.—**N. 5 - Iroso I.** Rotiferi del lago-stagno craterico di Astroni, Tav. 6.— **N. 6 - Savi L.** I Ciliati aspirotrichi del lago - stagno craterico di Astroni, Tav. 7.— **N. 7 - Della Valle P.** Tardigrada, Tav. 8-11.

Pubblicazione supplementare dell' « Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli (Nuova serie) ».

Prezzo L. 40

L'ARCHIVIO ZOOLOGICO
ITALIANO

è in vendita:
presso: rappresentante e commissionario ditta:

FRATELLI TREVES

Napoli, Via Roma, N.° 258

RENDICONTI
DEI
CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA.

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell' Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4 [*esaurito*].

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XIII, 1902, N. 12, Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1903 — 4.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

PORTOFERRAIO — 15-19 Aprile 1905 — 5.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XVI. 1905. N. 7-8 [*esaurito*].

BORMIO — 31 Agosto-4 Settembre 1908 — 8.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XX, 1909, N. 2-3 [*esaurito*].

NAPOLI — 12 Settembre 1910 — 9.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital Anno XXI, 1910, N. 11-12.

PISA — 9-12 Aprile 1912 — 10.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XXIII, 1912. N. 9-10

PALERMO — 14-17 Aprile 1914 — 11.ª Assemblea
Monit. Zool. Ital. Anno XXVI, N. 5-6

In vendita a L. **10**. ciascuno presso la segreteria dell' Unione.

Prezzo di abbonamento
all' Archivio Zoologico Italiano
L. 40 al Volume

FOGLIO DI ANNUNZII
dell' Archivio Zoologico Italiano

per le inserzioni dirigersi alla Redazione:

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I-X) sono aumentati del 75 %.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 18PN K